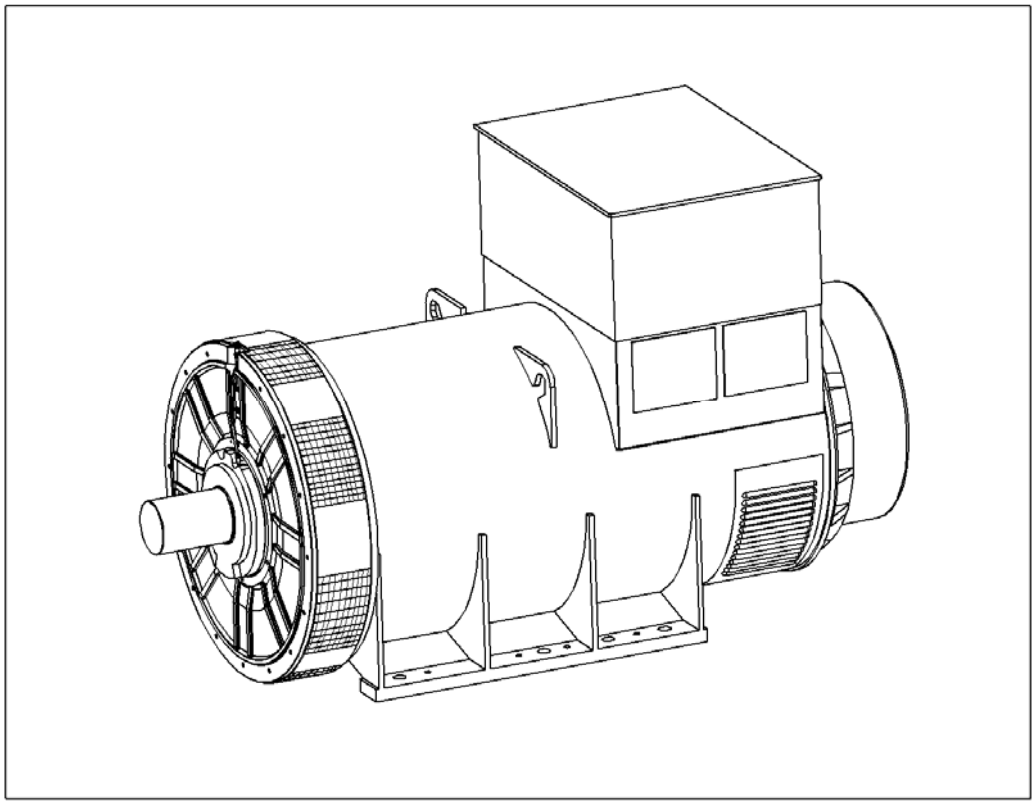
STAMFORD®

Installazione, assistenza e manutenzione per gamma di generatori P7 in CA



Precauzioni di sicurezza

Operazioni preliminari per un funzionamento protetto
Leggere il presente manuale, osservare tutte le segnalazioni di attenzione e gli avvisi e acquisire familiarità con il prodotto.

Avvisi e note utilizzati nel presente manuale
I vari avvisi sono definiti di seguito, riportati nel formato in cui compaiono nel testo. Segnalazioni di attenzione e avvisi compaiono nella posizione pertinente.

> **Attenzione: informazioni che richiamano l'attenzione sul rischio di infortuni o morte.**
>
> **Avviso: informazioni che richiamano l'attenzione sul rischio di danni al prodotto, al processo o all'ambiente circostante.**
>
> **Nota: utilizzato per comunicare informazioni o spiegazioni supplementari, o sollecitare l'attenzione su di esse.**

Le note seguono il testo di riferimento.

Competenze del personale
Le procedure di assistenza e manutenzione vanno affidate esclusivamente a tecnici qualificati ed esperti che conoscano le procedure inerenti l'apparecchiatura. Prima di eseguire eventuali procedure invasive, verificare che il motore sia bloccato e che il generatore sia stato isolato dall'elettricità.

Apparecchiature elettriche
Se non utilizzate correttamente, tutte le apparecchiature elettriche possono essere pericolose. Per l'assistenza e la manutenzione del generatore, attenersi sempre alle procedure descritte nel presente manuale. Adoperare sempre ricambi STAMFORD originali.

> **Attenzione: le scosse elettriche possono causare infortuni o la morte. Accertarsi che tutto il personale in servizio, gli addetti all'assistenza e alla manutenzione e tutti coloro che lavorano in prossimità del macchinario conoscano le procedure di emergenza da seguire in caso di incidenti.**

Prima di rimuovere i coperchi di protezione per avviare le operazioni di manutenzione e di riparazione, accertarsi che il motore sia bloccato e che il generatore sia stato isolato dall'elettricità. I coperchi di accesso all'AVR sono progettati in modo da poter essere rimossi mentre il generatore è in presenza di carico.

Sollevamento
Il generatore va sollevato per mezzo dei golfari appositi, utilizzando una barra distanziale e delle catene. Durante l'operazione di sollevamento, l'angolazione delle catene deve restare verticale. Non sollevare i generatori monocuscinetto se la barra da trasporto non è saldamente fissata. Quando si rimuove la barra da trasporto, subito prima di accoppiare il generatore al motore, occorre tenere presente che il rotore non è fissato saldamente nel generatore. Quando la barra da trasporto non è installata, il generatore va tenuto in posizione orizzontale.

> **Attenzione: i golfari forniti sono progettati per l'esclusivo sollevamento del generatore. Non utilizzare i golfari per sollevare il gruppo elettrogeno completo.**

Nota: poiché l'azienda apporta costanti miglioramenti, è possibile che alcuni dettagli riportati nel presente manuale, corretti all'epoca della stampa, siano oggi da modificare. Le informazioni qui menzionate, pertanto, non sono da ritenersi vincolanti.

Nota: Il disegno di cui alla prima di copertina rappresenta tutta la gamma dei generatori. Come riportato nel manuale, tale gamma può essere fornita in molteplici varianti.

Prefazione

Il manuale

Prima di mettere in funzione il gruppo elettrogeno, leggere il presente manuale e tutta la documentazione supplementare acclusa a esso. La progettazione del presente prodotto è stata eseguita con la massima accuratezza per garantirne un funzionamento sicuro. L'abuso e l'uso difforme dalle misure di sicurezza di cui al presente manuale sono potenziali cause d'incidente.

Leggere il manuale e accertarsi che sia accessibile a tutto il personale addetto all'apparecchiatura. Il manuale va considerato parte integrante del prodotto e deve essere sempre unito a esso. Accertarsi che il manuale sia disponibile per tutti gli utenti per l'intera vita operativa del prodotto.

Campo d'applicazione

Il presente manuale contiene istruzioni e informazioni sull'installazione, l'assistenza e la manutenzione del generatore.
Il manuale non copre la formazione elettromeccanica di base necessaria per eseguire in tutta sicurezza le procedure descritte, esso infatti è stato redatto per tecnici e ingegneri elettromeccanici esperti che dispongano dell'esperienza e delle conoscenze necessarie per generatori di questo tipo.
Stamford offre una gamma di corsi di formazione che copre tutti gli aspetti dei generatori STAMFORD.

Designazione del generatore

P	I	7	3	4	C	2	(esempio)
P	-	Tipo di generatore					
I	-	Applicazioni, I = Industriale, M = Settore marittimo					
7	-	Dimensioni del telaio					
3	-	Eccitazione separata, PMG					
4	-	Numero di poli, 4 o 6					
C	-	Dimensione del nucleo					
2	-	Numero di cuscinetti, uno o due					

Il prodotto

Il prodotto è un alternatore sincrono a eccitazione separata (mediante eccitatrice pilota a trascinamento meccanico) fornito di dispositivo AVR. L'alternatore è stato progettato per essere incorporato in un gruppo elettrogeno (definito nelle direttive europee come "macchina").

Posizione del numero di serie

Ogni generatore è fornito di un numero di serie unico stampato nella sezione superiore del lato accoppiamento del telaio.
Il numero di serie è riportato anche sulla targhetta.

Due altre etichette si trovano all'interno della morsettiera, entrambe sono affisse al suo interno, di cui una sulla lamiera metallica e l'altra sul telaio principale del generatore. Per nessuna delle due etichette è garantita un'affissione permanente.

Targhetta dati di funzionamento

Il generatore è fornito di targhetta autoadesiva con i dati di funzionamento che può essere incollata dopo l'assemblaggio e la verniciatura finali. Apporre la targhetta all'esterno del lato opposto accoppiamento della morsettiera. La superficie dell'area in cui si deve apporre un'etichetta deve essere levigata e pulita e, se verniciata, lo strato di vernice deve essere perfettamente asciutto. Il metodo suggerito per apporre l'etichetta è il seguente: asportare la pellicola di protezione quanto basta per esporre circa 20 mm di superficie adesiva lungo il bordo da individuare lungo le parti sporgenti della lamiera. Una volta che la prima parte dell'etichetta è stata posizionata con precisione e incollata, eliminare progressivamente la pellicola di protezione, spianando l'etichetta passandovi sopra un panno pulito. L'adesivo si fissa in modo permanente in 24 ore.
Per alcune applicazioni è disponibile una targhetta metallica fissata in fabbrica.

Attenzione: non superare mai i parametri indicati nella targhetta dei dati di funzionamento.

Copyright 2006

Indice

PRECAUZIONI DI SICUREZZA **2**
OPERAZIONI PRELIMINARI PER UN FUNZIONAMENTO PROTETTO 2
AVVISI E NOTE UTILIZZATI NEL PRESENTE MANUALE 2
COMPETENZE DEL PERSONALE 2
APPARECCHIATURE ELETTRICHE 2
SOLLEVAMENTO 2
PREFAZIONE **3**
IL MANUALE 3
CAMPO D'APPLICAZIONE 3
DESIGNAZIONE DEL GENERATORE 3
IL PRODOTTO 3
POSIZIONE DEL NUMERO DI SERIE 3
TARGHETTA DATI DI FUNZIONAMENTO 3
INDICE **4**
INTRODUZIONE **8**
DESCRIZIONE GENERALE 8
AVR MX341 8
AVR MX321 9
NORME 9
DIRETTIVE EUROPEE 9
Applicazioni d'uso in ambito UE 10
Applicazioni non adatte 10
Informazioni supplementari per la conformità EMC 10
APPLICAZIONE DEL GENERATORE **11**
PROTEZIONE AMBIENTALE 11
Flusso d'aria 11
CONTAMINANTI TRASPORTATI DALL'ARIA 11
Filtri aria 11
AMBIENTI CON ELEVATO TASSO DI UMIDITÀ 11
Scaldiglie anti-condensa 11
Cabine di protezione 12
VIBRAZIONI 12
Definizione di BS5000-3 12
Definizione di ISO 8528-9 12
Monitoraggio delle vibrazioni 12
Livelli eccessivi di vibrazione 13
CUSCINETTI 13
Cuscinetti rilubrificabili 13
Vita operativa dei cuscinetti 13
Monitoraggio dello stato dei cuscinetti 13
"Vita di servizio" prevista per i cuscinetti 13
INSTALLAZIONE NEL GRUPPO ELETTROGENO **15**
CONSEGNA 15
COME MANEGGIARE IL GENERATORE 15
IMMAGAZZINAMENTO 15
DOPO L'IMMAGAZZINAMENTO 15
BILANCIAMENTO DEL ROTORE 15
FREQUENZA DI VIBRAZIONE DEL GENERATORE 16
DISPOSIZIONI PER L'ACCOPPIAMENTO 16
Accoppiamento dei generatori a due cuscinetti 16
Accoppiamento dei generatori monocuscinetto 17
Allineamento dei generatori monocuscinetto 17

COLLEGAMENTO A TERRA 18
FINITURA 18
ETICHETTE DI SEGNALAZIONE D'ATTENZIONE 18
CONTROLLI PRELIMINARI AL FUNZIONAMENTO 18
Controllo della resistenza d'isolamento 18
SENSO DI ROTAZIONE 19
ROTAZIONE DI FASE 19
TENSIONE E FREQUENZA 19
REGOLAZIONE DELL'AVR 19
ACCESSORI 19
INSTALLAZIONE IN SITO 20
INFORMAZIONI GENERALI 20
INGRESSO CAVI DEL CLIENTE 20
CONNESSIONI DI TERRA 20
PROTEZIONE ELETTRICA 20
SOVRATENSIONI TEMPORANEE E MICROINTERRUZIONI 21
NOTE SULLA SINCRONIZZAZIONE 21
REGOLATORE DI TENSIONE AUTOMATICO TIPO MX341 22
CONTROLLI INIZIALI 22
AVVIAMENTO INIZIALE 22
Configurazione della tensione 22
Configurazione della stabilità 22
REGOLAZIONI DELL'AVR 22
UFRO (UNDER FREQUENCY ROLL OFF, CADUTA IN SOTTOFREQUENZA) 23
Diseccitazione 23
Interruttore per il carico transitorio 23
Caduta 23
RIEPILOGO DEI COMANDI, MX341 24
REGOLATORE DI TENSIONE AUTOMATICO TIPO MX321 25
CONTROLLI INIZIALI 25
AVVIAMENTO INIZIALE 25
Configurazione della tensione 25
Configurazione della stabilità 25
REGOLAZIONE DELLA RAMPA 26
REGOLAZIONI DELL'AVR 26
UFRO (UNDER FREQUENCY ROLL OFF, CADUTA IN SOTTOFREQUENZA) 26
Diseccitazione 26
Sovratensione 27
Interruttore per il carico transitorio 27
Caduta 26
Tempo di recupero 26
INTERRUTTORE DI DISECCITAZIONE DI SOVRATENSIONE 28
Reimpostazione dell'interruttore di eccitazione 28
LIMITAZIONE DELLA CORRENTE 28
Procedura d'impostazione 28
RIEPILOGO DEI COMANDI, MX321 29
RICERCA GUASTI, AVR MX321 E MX341 30
PROCEDURA DI PROVA CON ECCITAZIONE SEPARATA 30
Controllo del PMG (generatore a magnete permanente). 31
Controllo dei diodi rotanti e degli avvolgimenti del generatore 31
Tensioni dei morsetti principali equilibrate 31
Controllo dei diodi del raddrizzatore 31
Sostituzione dei diodi guasti 31
Limitatore di sovratensione 31
Avvolgimenti principali dell'eccitazione 32
Tensioni dei morsetti principali non equilibrate 32

 Copyright 2006

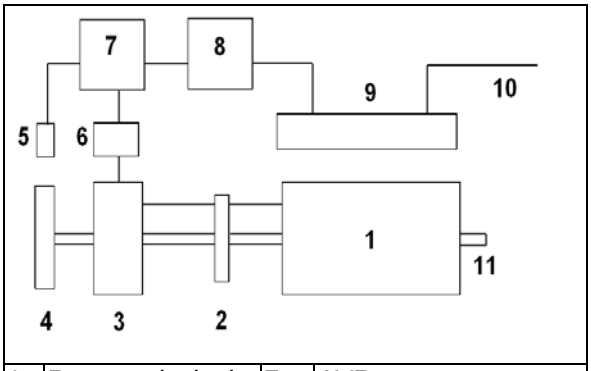
PROVA DI CONTROLLO DELL'ECCITAZIONE 32
Prova funzionale dell'AVR 32
ACCESSORI 33
Regolazione della tensione a distanza 33
FUNZIONAMENTO IN PARALLELO 33
Ripartizione del carico 33
Ripartitore di carichi reattivi 34
Procedura d'impostazione del ripartitore di carichi reattivi 34
MVR (MANUAL VOLTAGE REGULATOR, REGOLATORE DI TENSIONE MANUALE) 35
PFC3 (CONTROLLORE DEL FATTORE DI POTENZA) 35
ASSISTENZA 36
STATO DELL'AVVOLGIMENTO 36
Macchine nuove 36
Sede dell'assemblatore del gruppo elettrogeno 36
Generatori in funzione 36
Valutazione dello stato dell'avvolgimento 36
PROCEDURA PER LA PROVA DELL'ISOLAMENTO 37
METODI DI ASCIUGATURA DEI GENERATORI 37
Funzionamento a freddo 37
Asciugatura mediante flusso di aria 37
Metodo del cortocircuito 38
CURVA DI ASCIUGATURA TIPICA 38
FILTRI DELL'ARIA 39
Procedura di pulizia dei filtri dell'aria 39
MANUTENZIONE 40
SCALDIGLIE ANTI-CONDENSA 40
RIMOZIONE DEL PMG (GENERATORE A MAGNETE PERMANENTE) 40
Rimontaggio 40
RIMOZIONE DEI CUSCINETTI 40
RIMOZIONE DEL CUSCINETTO LATO OPPOSTO ACCOPPIAMENTO 40
RIMOZIONE DEL CUSCINETTO LATO ACCOPPIAMENTO 41
RIMOZIONE DEL ROTORE PRINCIPALE 41
REINSTALLAZIONE DEI CUSCINETTI 42
Materiali e attrezzi necessari 42
Preparazione 42
Preparazione dei cuscinetti 43
Cartuccia del cuscinetto 43
Montaggio del cuscinetto nella cartuccia 43
Montaggio del cuscinetto sull'albero 43
CAPPELLO E ANELLO ROMPI-GRASSO DEL CUSCINETTO 43
Condotto di reingrassaggio 43
Rimessa in servizio 44
MANUTENZIONE DEI CUSCINETTI 44
Reingrassaggio 44
IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI 45
GENERATORE MONOCUSCINETTO 45
GENERATORE A DUE CUSCINETTI 46
RICAMBI E SERVIZIO POST-VENDITA 47
RICAMBI SUGGERITI 47
SERVIZIO DI ASSISTENZA POST-VENDITA 47
GRASSO KLUBER ASONIC GHY72 47
DATI TECNICI 48
REQUISITI DEL FLUSSO D'ARIA – 4 POLI E 6 POLI (INGRESSO/USCITA) 48
RESISTENZE DEGLI AVVOLGIMENTI 48
RESISTENZE DELL'AVVOLGIMENTO DELLO STATORE PRINCIPALE 48
IMPOSTAZIONE COPPIA DEI DISCHI DI ACCOPPIAMENTO 49

MOMENTI FLETTENTI 49
CAVI DI USCITA CLIENTE 49
CONNESSIONI INTERNE DEL GENERATORE 49
DETTAGLI SULLA RILUBRIFICAZIONE DEI CUSCINETTI RILUBRIFICABILI 49
RIEMPIMENTO INIZIALE PER CUSCINETTI RILUBRIFICABILI 49
PESO DEL GENERATORE 50
RICAMBI SUGGERITI 50
NUMERI DI KIT CUSCINETTI A TENUTA STAGNA 50
NUMERI DI KIT CUSCINETTI RILUBRIFICABILI 50
GARANZIA DEL GENERATORE IN CA 51
PERIODO DI GARANZIA 51
Difetti dopo la consegna 51
ESTENSIONI DEL PERIODO DI GARANZIA 51
SMALTIMENTO AL TERMINE DELLA VITA UTILE DEL PRODOTTO 52
MATERIALE RICICLABILE 52
ELEMENTI CHE RICHIEDONO UN TRATTAMENTO SPECIALISTICO 52
MATERIALE DI RIFIUTO 52
STAMFORD NEL MONDO ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

 Copyright 2006

Introduzione

Descrizione generale



1	Rotore principale	7	AVR
2	Diodi rotanti	8	Trasformatore d'isolamento (se presente)
3	Rotore dell'eccitatrice		
4	Rotore del PMG	9	Statore principale
5	Statore del PMG	10	Uscita
6	Statore dell'eccitatrice	11	Albero

Il PMG (Permanent Magnet Generator, generatore a magnete permanente) fornisce l'energia necessaria per l'eccitazione del campo dell'eccitatrice tramite l'AVR (Automatic Voltage Regulator, regolatore di tensione), ovvero il dispositivo di controllo che regola il livello di eccitazione fornito al campo dell'eccitatrice. L'AVR risponde a un segnale di rilevamento in tensione derivante dall'avvolgimento statorico principale tramite un trasformatore d'isolamento. Controllando la bassa potenza del campo dell'eccitatrice, viene controllato anche il fabbisogno di alta potenza del campo principale, tramite l'uscita rettificata dell'indotto dell'eccitatrice.

AVR MX341

L'AVR è del tipo a tiristori e fa parte del sistema di eccitazione per un generatore senza spazzole. Oltre a regolare la tensione del generatore, il circuito dell'AVR include le funzioni di protezione che garantiscono la possibilità di controllare il generatore in tutta affidabilità e sicurezza. La potenza di eccitazione deriva da un generatore a magnete permanente (PMG) per garantire bassi indici di interferenze in radiofrequenza (RFI, Radio Frequency Interference) e l'immunità da carichi di tipo a tiristore. L'AVR è collegato agli avvolgimenti dello statore principale e controlla l'alimentazione dello statore dell'eccitatrice e, di conseguenza, il rotore principale per mantenere la tensione di uscita macchina entro i limiti di specifica, compensando carico, velocità, temperatura e fattore di potenza del generatore. Sono integrati anche i circuiti per l'avviamento graduale, per consentire un andamento graduale della tensione di uscita dal generatore.

Un circuito di misurazione della frequenza tiene sotto controllo costante l'uscita del generatore e provvede a proteggere il sistema di eccitazione dalla bassa velocità, riducendo la tensione in uscita dal generatore in proporzione alla velocità al di sotto di una soglia preimpostata regolabile. Un ulteriore vantaggio di questa funzione è una caratteristica Hz/V regolabile per migliorare il tempo di ripristino della frequenza sui motori turbo.
Lo spegnimento interno del dispositivo di uscita AVR limita gli eccessi incontrollati dell'eccitazione a un periodo di sicurezza. Questa posizione rimane bloccata finché non si arresta il generatore. Per una protezione totale, è disponibile in opzione un interruttore che provvede a isolare il circuito in caso di cortocircuito del dispositivo di alimentazione. Tale interruttore rileva, inoltre, la velocità del motore e provvede alla diminuzione quantitativa della tensione regolabile, al di sotto di una velocità preselezionata (Hz), impedendo la sovraeccitazione a velocità di motore basse e riducendo l'effetto della variazione del carico per alleggerire il carico sul motore. Inoltre, provvede alla protezione da sovraeccitazione che avviene dopo un ritardo, per diseccitare il generatore in caso di tensione eccessiva del campo dell'eccitatrice.
È anche previsto il collegamento di un potenziometro remoto che consente all'utente di controllare con precisione l'uscita del generatore. Per questo AVR sono disponibili ulteriori accessori. Per maggiori informazioni, rivolgersi al fornitore.

AVR MX321
Oltre alle caratteristiche di cui sopra, l'AVR MX321 è munito di rilevatore rms trifase per una regolazione ottimizzata e in più:

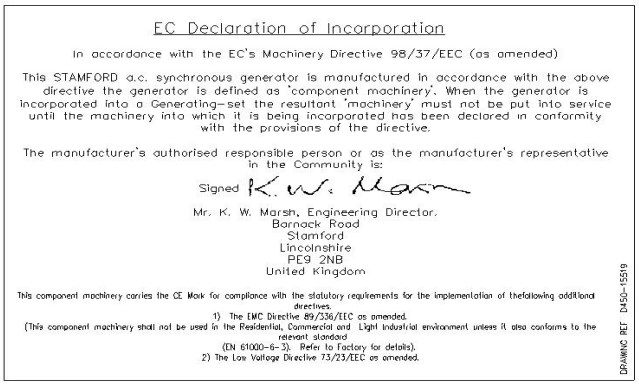
- Protezione da sovratensione
- Ripristino regolabile sulla protezione da bassa velocità
- Può essere inclusa una funzione di limitazione di corrente per consentire il controllo della corrente di cortocircuito durante i cortocircuiti monofase e trifase sull'uscita del generatore. È necessario un trasformatore di corrente supplementare.

Norme
I generatori in CA STAMFORD sono conformi a tutte le norme nazionali e internazionali relative ai generatori. Il generatore va utilizzato rispettando i limiti di cui alle relative norme ed entro i parametri riportati sulla targhetta dati di funzionamento.

I generatori marini sono conformi ai requisiti di tutte le principali società di classificazione navale.

Direttive europee

I generatori in CA, commercializzati per essere utilizzati nei paesi membri dell'Unione Europea, devono essere conformi alle direttive europee pertinenti. Un generatore in CA non ha alcuna funzione intrinseca: deve essere applicata un'azione meccanica per poter generare un'uscita elettrica. Il generatore viene fornito come parte integrante di un gruppo elettrogeno. Per questo motivo a ogni generatore è acclusa una "Dichiarazione d'incorporazione CE", in conformità alla Direttiva Macchine.



EC Declaration of Incorporation

In accordance with the EC's Machinery Directive 98/37/EEC (as amended)

This STAMFORD a.c. synchronous generator is manufactured in accordance with the above directive the generator is defined as 'component machinery'. When the generator is incorporated into a Generating-set the resultant 'machinery' must not be put into service until the machinery into which it is being incorporated has been declared in conformity with the provisions of the directive.

The manufacturer's authorised responsible person or as the manufacturer's representative in the Community is:

Signed K. W. Marsh

Mr. K. W. Marsh, Engineering Director,
Barnack Road
Stamford
Lincolnshire
PE9 2NB
United Kingdom

This component machinery carries the CE Mark for compliance with the statutory requirements for the implementation of thefollowing additional directives.
1) The EMC Directive 89/336/EEC as amended.
(This component machinery shall not be used in the Residential, Commercial and Light Industrial environment unless it also conforms to the relevant standard
(EN 61000-6-3). Refer to Factory for details).
2) The Low Voltage Directive 73/23/EEC as amended.

DRAWING REF 0450-15019

Prima di essere incorporato alla "macchina", il generatore in CA (componente) è omologato alle direttive pertinenti.

Le direttive relative ai generatori in CA sono:

- Direttiva Macchine (sicurezza) 98/37/CEE
- Direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE
- Direttiva EMC 89/336/CEE

Il generatore è fornito di marchio "CE"; le etichette "CE" vengono fornite separatamente qualora il produttore del gruppo elettrogeno debba verniciare l'apparecchio prima della consegna.

> **Nota: per il generatore incorporato in un gruppo elettrogeno (macchina), è responsabilità del produttore del gruppo accertarsi che il gruppo sia conforme alle direttive CE pertinenti.**

Le direttive CE vietano di stabilire la conformità ad esse esponendo l'etichetta "CE" fornita unitamente ad un componente del prodotto. La direttiva impone di valutare la conformità dei componenti, del prodotto finito e dell'installazione in loco.

Copyright 2006

Applicazioni d'uso in ambito UE

I generatori CA STAMFORD vengono forniti in base ai seguenti presupposti:

- Vengono utilizzati per generare energia elettrica o funzioni correlate.
- Sono destinati ad essere applicati in uno dei seguenti ambienti:
  Portatile (costruzione aperta – gruppo di emergenza)
  Portatile (in spazi chiusi – gruppo di emergenza)
  Containerizzato (gruppo di produzione o di emergenza)
  Trasportabile su nave, sottoponte (alimentazione ausiliaria per uso marittimo)
  Veicolo commerciale (trasporto stradale/refrigerazione, ecc.)
  Trasporto stradale (alimentazione ausiliaria)
  Veicolo industriale (movimento terra, gru, ecc.)
  Installazione fissa (stabilimento di lavorazione/fabbrica-industria)
  Installazione fissa (uso residenziale, commerciale e industria leggera – casa/ufficio/strutture sanitarie)
  Gestione dell'energia (alimentazione e riscaldamento combinati e/o gestione dei picchi di energia)
  Schemi energetici alternativi.
- I generatori standard sono progettati in conformità alle normative sull'immunità e le emissioni "industriali". Nel caso in cui il generatore debba essere conforme alle normative su immunità ed emissioni industriali leggere, commerciali e residenziali, fare riferimento al documento N4/X/011. Tale pubblicazione indica le apparecchiature supplementari che potrebbero essere necessarie.
- Le misure d'installazione di "terra/massa" impongono di connettere il telaio del generatore al conduttore di terra di protezione del sito, utilizzando un conduttore isolato di lunghezza minima.
- La manutenzione e l'assistenza effettuate impiegando componenti non autorizzati, di marca diversa, sollevano Stamford da qualsiasi responsabilità relativa alla conformità EMC.
- L'installazione, la manutenzione e l'assistenza vanno affidate esclusivamente a personale adeguatamente addestrato che abbia piena conoscenza dei requisiti delle direttive CE pertinenti.

Applicazioni non adatte

Per generare energia elettrica, i generatori sincroni richiedono una velocità costante. Le applicazioni in cui il generatore non viene azionato a velocità costante non sono adatte per un generatore standard. Tali applicazioni possono diventare possibili entro determinati parametri. Rivolgersi al fornitore che, molto probabilmente, sarà in grado di fornire una soluzione tecnica soddisfacente.

Informazioni supplementari per la conformità EMC

I generatori standard sono progettati in conformità alle normative sull'immunità e le emissioni "industriali". Nel caso in cui il generatore debba essere conforme alle normative su immunità ed emissioni industriali leggere, commerciali e residenziali, fare riferimento al documento N4/X/011. Tale pubblicazione indica le apparecchiature supplementari che potrebbero essere necessarie.

Applicazione del generatore

Protezione ambientale

I generatori Stamford hanno un grado di protezione IP23. In assenza di misure supplementari, tale grado non costituisce una protezione adeguata per l'uso in spazi aperti.

Temperatura ambiente	<40 °C
Umidità	<60%
Altitudine	<1000 m

Questa tabella rappresenta le condizioni operative normali per cui è stato progettato il generatore. Il funzionamento al di fuori di detti parametri è possibile dopo opportune considerazioni e sarà riportato sulla targhetta del generatore. Se l'ambiente operativo del generatore subisce variazioni dopo l'acquisto, è necessario rivedere i valori nominali del generatore; per ulteriori dettagli, consultare il fornitore.

Flusso d'aria

I requisiti del flusso d'aria per il generatore sono riportati nella sezione "Dati" a tergo del presente manuale. Quando il generatore è in funzione verificare che le prese e le uscite dell'aria non siano ostruite.

Contaminanti trasportati dall'aria

I contaminanti, come sale, olio, gas di scarico, sostanze chimiche, polvere, sabbia, ecc., riducono l'efficacia dell'isolamento e determinano il guasto prematuro degli avvolgimenti. Per proteggere il generatore, si suggerisce di utilizzare adeguati filtri aria o una cabina di protezione.

Filtri aria

I filtri aria sono disponibili su richiesta. I filtri limitano il flusso dell'aria, per cui è necessario diminuire del 5% la potenza nominale del generatore. Se i filtri vengono forniti e preinstallati in fabbrica, la potenza nominale sulla targhetta indica il valore ridotto. I filtri possono essere installati dopo la consegna; in tal caso è necessario l'applicazione della riduzione di potenza da parte del cliente.
I filtri aria rimuovono le particelle sospese di dimensioni superiori ai 3 micron. La frequenza di ricambio e pulizia dei filtri dipende dalle condizioni del sito. Si suggerisce di controllare i filtri frequentemente, fino a stabilire un ciclo di sostituzione adeguato.
I filtri aria non rimuovono l'acqua. Per impedire che si bagnino, è necessario ricorrere a misure di protezione supplementari. Se i filtri sono esposti ad umidità, il flusso d'aria sarà limitato e di conseguenza il generatore si surriscalderà. Questo riduce la durata di servizio prevista per l'isolamento, determinando così il guasto prematuro del generatore.

Ambienti con elevato tasso di umidità

L'umidità dell'aria causa la formazione di condensazione sugli avvolgimenti se la relativa temperatura scende al di sotto del punto di rugiada. Il punto di rugiada rappresenta la relazione tra temperatura ambiente e umidità; in aree ad alto tasso di umidità può essere necessario adottare misure di protezione addizionali anche se il generatore è installato all'interno di una cabina di protezione.

Scaldiglie anti-condensa

Le scaldiglie anti-condensa sono progettate per aumentare la temperatura degli avvolgimenti e portarla oltre quella del materiale circostante, onde impedire la formazione di condensazione sugli stessi.
Si raccomanda l'installazione di scaldiglie anti-condensa su tutti i generatori che vengono lasciati spenti, a prescindere dalla durata dell'inattività. La prassi migliore prevede l'allacciamento delle scaldiglie in modo che si accendano quando si spegne il generatore. Questa procedura è particolarmente importante nelle applicazioni in cui l'elevata umidità rappresenta un grave problema.
Controllare sempre le condizioni degli avvolgimenti prima di accendere il generatore. Se si rileva la presenza di umidità, seguire uno dei metodi di asciugatura descritti nella sezione "Assistenza" del presente manuale.

Copyright 2006

Cabine di protezione
È opportuno utilizzare una cabina di protezione per tenere il generatore al riparo da condizioni ambientali avverse.
Se il generatore deve essere installato all'interno di una cabina, verificare che il flusso d'aria sia sufficiente sia per il motore che per il generatore. Accertarsi che il generatore abbia a disposizione aria pulita (priva di umidità e contaminanti) ad una temperatura ambiente pari o inferiore a quella indicata sulla targhetta dati di funzionamento.

Vibrazioni
I generatori STAMFORD sono progettati per sostenere i livelli di vibrazione tipici dei gruppi elettrogeni costruiti in conformità alle norme ISO 8528-9 e BS5000-3 (dove la ISO 8528 è usata come riferimento per le misurazioni a banda larga e la BS5000 fa riferimento alla frequenza predominante delle vibrazioni sul gruppo elettrogeno).

Definizione di BS5000-3
I generatori devono essere in grado di sostenere costantemente i livelli di vibrazione lineare con ampiezze di 0,25 mm tra 5 Hz e 8 Hz e velocità di 9,0 mm/s rms tra 8 Hz e 200 Hz, misurate direttamente in qualsiasi punto della cassa o del telaio principale della macchina. Questi limiti fanno riferimento esclusivamente alla frequenza predominante delle vibrazioni di qualsiasi forma d'onda complessa.

Definizione di ISO 8528-9
La ISO 8528-9 fa riferimento alle frequenze a banda larga; quest'ultima è compresa tra 2 e 300 Hertz. La tabella seguente è un esempio di ISO 8528-9 (valore 1). La tabella esemplificata elenca i limiti di vibrazione in base a velocità e valore kVA per un funzionamento accettabile del gruppo elettrogeno.

Livelli di vibrazione misurati sul generatore				
Velocità motore min^{-1}	kVa uscita gruppo	Spostamento da vibrazioni (*S rms*)	Velocità vibrazioni (*V rms*)	Accelerazione vibrazioni (*A rms*)
1500 – 1800 (giri/min)	>250 kVA	0,32 mm	20 mm/sec	13 m/sec^2
Si presume che la "banda larga" sia compresa tra 2 Hz-300 Hz				

Avviso: il superamento di uno dei valori di specifica sopra riportati ha conseguenze dannose sulla vita operativa dei cuscinetti e degli altri componenti e rende nulla la garanzia del generatore. Per ulteriori informazioni, contattare il produttore.

Monitoraggio delle vibrazioni
Si suggerisce al costruttore del gruppo di controllare il livello delle vibrazioni utilizzando un'apparecchiatura opportuna. Verificare che i livelli di vibrazione del gruppo elettrogeno siano interni ai valori indicati in BS 5000-3 e ISO 8528-9. Se le vibrazioni non sono all'interno dei valori di tolleranza, il costruttore del gruppo elettrogeno deve ricercare l'origine delle vibrazioni ed eliminarle. La "prassi migliore" per farlo è la seguente: il costruttore del gruppo elettrogeno effettua dei rilevamenti iniziali da utilizzare come riferimento di base e l'utente sottopone il gruppo elettrogeno e i cuscinetti a dei controlli periodici per individuare eventuali tendenze di deterioramento. In questo modo diventa possibile pianificare in anticipo le sostituzioni dei cuscinetti e risolvere i problemi dovuti alla presenza di vibrazioni prima che il gruppo elettrogeno subisca danni eccessivi.
I controlli della vibrazione vanno eseguiti a scadenze di tre mesi.

Livelli eccessivi di vibrazione
Se il livello delle vibrazioni del gruppo elettrogeno è esterno ai parametri indicati sopra:

- Consultare il costruttore del gruppo elettrogeno; questi deve progettare il gruppo elettrogeno in modo da ridurre per quanto possibile le vibrazioni.
- Discutere con il produttore delle conseguenze sulla vita utile dei cuscinetti e del generatore in caso di mancato rispetto dei limiti di cui sopra.
- Dietro richiesta, o se lo riterrà necessario, l'azienda collaborerà con il costruttore del gruppo elettrogeno nell'individuare una soluzione soddisfacente.

Cuscinetti
La gamma di generatori P è dotata di cuscinetti a tenuta stagna o di cuscinetti rilubrificabili. I cuscinetti sono installati in sedi lavorate a macchina che formano un complessivo posizionato e imbullonato all'interno degli scudi. Tutti i generatori P sono di tipo C3 e sono provvisti di cuscinetti con gabbie in acciaio stampato. Il grasso impiegato è un composto sintetico di elevata qualità e non deve essere miscelato con grassi di qualità differente.

Cuscinetti rilubrificabili
Se sono installati cuscinetti rilubrificabili, le relative sedi incorporano gli attacchi per connettere le tubature ad un beccuccio d'ingrassaggio esterno. I generatori con cuscinetti rilubrificabili sono forniti di etichette che informano l'utente sulla frequenza di rilubrificazione, sul tipo e sulla qualità di grasso da adoperare. Attenersi a tali istruzioni. Queste informazioni sono disponibili anche nella sezione "Dati" del presente manuale. Alla base dell'area esterna, la sede del cuscinetto è munita di foro per l'uscita del grasso. Sul lato accoppiamento, il grasso, espulso dal foro di fuoriuscita, si scarica nell'area dell'accoppiamento. Sul lato opposto accoppiamento, il grasso proveniente dal foro di fuoriuscita viene deflesso da una lamina metallica per impedire al grasso di ostruire il PMG (Permanent Magnet Generator). Il coperchio di lamiera metallica sopra il PMG ha una fessura alla base che consente la fuoriuscita del grasso in eccesso.

Vita operativa dei cuscinetti
Fattori che influenzano la vita operativa dei cuscinetti.
La durata di un cuscinetto in servizio varia in base alle condizioni di lavoro e all'ambiente:

- Livelli elevati di vibrazioni dal motore o l'allineamento scorretto del gruppo sollecitano il cuscinetto e ne riducono la vita di servizio. Se le vibrazioni superano i limiti di cui alle norme BS 5000-3 e ISO 8528-9, la durata del cuscinetto si riduce. Consultare la sezione "Vibrazioni".
- Eventuali periodi prolungati di fermo in un ambiente in cui il generatore è soggetto a vibrazioni possono indurre false stampigliature che appiattiscono le sfere e le scanalature delle piste sugli anelli, causando il guasto prematuro.
- Condizioni atmosferiche di elevata umidità possono emulsionare il grasso causando corrosione e il deterioramento del grasso stesso, determinando in tal modo il guasto prematuro dei cuscinetti.

Monitoraggio dello stato dei cuscinetti
Si raccomanda di verificare lo stato dei cuscinetti utilizzando apposite apparecchiature. La "prassi migliore" da osservare è la seguente: effettuare rilevamenti iniziali da utilizzare come riferimento di base; dopodiché controllare periodicamente i cuscinetti per individuare eventuali tendenze di deterioramento. Questo consente di pianificare la sostituzione dei cuscinetti in concomitanza con gli intervalli di manutenzione del gruppo elettrogeno o del motore.

"Vita di servizio" prevista per i cuscinetti
I fabbricanti di cuscinetti riconoscono che la "vita di servizio" dei cuscinetti varia in base a molti fattori esterni al loro controllo; i fabbricanti, pertanto, non sono in grado di esprimersi rispetto alla "vita di servizio".

Sebbene non sia possibile garantire una "vita di servizio", questa può essere ottimizzata ponendo attenzione al design del gruppo elettrogeno. Capire l'applicazione del gruppo elettrogeno agevola l'ottimizzazione della vita di servizio prevista per i cuscinetti. Particolare attenzione va rivolta ad allineamento, riduzione dei livelli di vibrazione, protezione ambientale, procedure di manutenzione e monitoraggio.

 Copyright 2006

L’azienda non indica dei valori per la vita di servizio prevista dei cuscinetti, ma suggerisce possibili intervalli di sostituzione in base alla durata L10 del cuscinetto, al tipo di grasso e ai suggerimenti dei fabbricanti di cuscinetti e di grasso.

Per applicazioni di tipo generale: se si segue il programma di manutenzione corretto, se i livelli di vibrazione non superano i valori indicati nelle norme ISO 8528-9 e BS5000-3 e la temperatura ambiente non supera i 50 °C, programmare il cambio dei cuscinetti rilubrificabili entro le 40.000 ore e quello dei cuscinetti con tenuta a lunga durata entro le 30.000 ore di funzionamento. Tale stima è basata sull’impiego esclusivo di grasso Kluber Asonic GHY 72, tuttavia, qualsiasi grasso con caratteristiche analoghe dovrebbe consentire lo stesso intervallo.

Va rilevato che i cuscinetti in servizio, se in buone condizioni operative, possono continuare a funzionare oltre il periodo di sostituzione suggerito. Si ricorda, inoltre, che il rischio di guasto dei cuscinetti aumenta con il passare del tempo.

In caso di dubbi su qualsiasi aspetto relativo alla durata della vita utile dei cuscinetti, rivolgersi alla sussidiaria STAMFORD di zona oppure contattare direttamente il produttore.

Copyright 2006

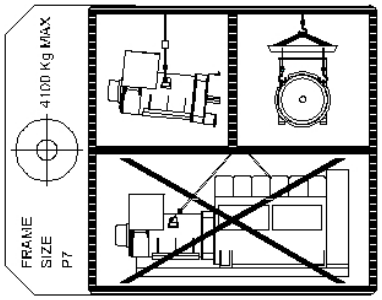
Installazione nel gruppo elettrogeno

Il generatore viene fornito come componente da installare in un gruppo elettrogeno.

Consegna
All'atto della ricezione controllare il generatore per rilevare eventuali danni occorsi durante il trasporto. Verificare anche che i dettagli riportati sulla targhetta dati di funzionamento siano corretti e corrispondano all'ordine relativo all'applicazione.

Come maneggiare il generatore
Quando si solleva il generatore utilizzare un opportuno giogo o barra distanziatrice di sospensione per garantire che l'angolo sulle catene di sollevamento sia verticale alla posizione di sollevamento sul generatore.

Attenzione: i golfari sono progettati per l'esclusivo sollevamento del generatore. Non utilizzare i golfari per sollevare il gruppo elettrogeno completo.



I generatori a cuscinetto singolo dispongono di una barra di trasporto installata nel lato accoppiamento. Questa barra mantiene il rotore in posizione durante il trasporto. La barra di trasporto deve essere lasciata in posizione finché non sarà necessario rimuoverla per consentire l'accoppiamento tra il generatore e il motore.

Attenzione: se il generatore viene spostato senza la barra di trasporto, il rotore potrebbe staccarsi dal telaio. Quando si sposta il generatore, fare attenzione a mantenere il telaio in posizione orizzontale in modo da ridurre tale rischio.

Immagazzinamento
Se non è destinato all'uso immediato, il generatore va conservato in un ambiente pulito, asciutto e privo di vibrazioni. Se sono presenti delle scaldiglie anti-condensa, accenderle. Se le scaldiglie non sono presenti, ricorrere ad altri mezzi atti a impedire la formazione di condensazione sugli avvolgimenti. Girare mensilmente a mano l'albero per evitare l'appiattimento dei cuscinetti e liberare il grasso.

Dopo l'immagazzinamento
Dopo un periodo di immagazzinamento, eseguire i "controlli preliminari" per verificare lo stato degli avvolgimenti. Se questi sono umidi o se l'isolamento è basso, eseguire le "procedure di asciugatura" riportate nella sezione "Assistenza" del presente manuale. Se il generatore è dotato di cuscinetti rilubrificabili ed è rimasto in magazzino per sei mesi o più, reingrassare i cuscinetti prima dell'uso. Se si tratta di cuscinetti a tenuta stagna, sostituirli dopo dodici mesi di magazzino; consultare la sezione "Manutenzione".

Bilanciamento del rotore
Il bilanciamento dinamico del complessivo rotore del generatore è stato eseguito durante la fabbricazione, secondo la norma BS 6861 parte 1 classe 2,5, onde garantire che i limiti di vibrazione del generatore siano conformi a BS 4999, parte 142.

Copyright 2006

Frequenza di vibrazione del generatore
Le principali frequenze di vibrazione prodotte dal generatore sono le seguenti:

1500 giri/min	25 Hz
1800 giri/min	30 Hz

Le vibrazioni indotte dal motore sono complesse e contengono frequenze pari a “1,5”, “3”, “5” o più volte la frequenza fondamentale delle vibrazioni. Tali vibrazioni indotte possono determinare livelli vibratori del generatore più alti di quelli generati dal generatore stesso. È responsabilità del progettista del gruppo elettrogeno verificare che allineamento e rigidità della piastra base e dei fissaggi siano tali da non superare i limiti di vibrazione di cui in BS5000 parte 3 e ISO 8528 parte 9.
Nelle applicazioni stand-by, in cui il tempo di funzionamento è limitato ed è prevista una durata di servizio ridotta, sono tollerabili livelli più elevati di quelli specificati in BS5000 parte 3, fino a un massimo di 18 mm/sec.

Disposizioni per l’accoppiamento
Sono disponibili configurazioni a due cuscinetti o a monocuscinetto; entrambe possono essere in accoppiamento diretto. Entrambe le configurazioni richiedono l’installazione su una superficie solida e orizzontale.

I generatori a due cuscinetti richiedono una piastra base robusta, dotata di supporti antivibranti in grado di offrire la superficie più adatta e garantire la precisione dell’allineamento. L’accoppiamento stretto del motore al generatore può aumentare la rigidità complessiva del gruppo. Per ridurre gli effetti torsionali si suggerisce di ricorrere invece ad un accoppiamento flessibile, progettato in base alla combinazione specifica motore/generatore.

L’allineamento accurato dei generatori di tipo monocuscinetto è fondamentale, la flessione delle flange tra motore e generatore può provocare vibrazioni. È necessario utilizzare una piastra base solida, con adeguati supporti antivibranti motore/generatore.

In fase di progettazione del gruppo, il momento flettente tra il coprivolano motore e l’interfaccia dell’adattatore del generatore non deve superare i 275 kgm.

Il momento flettente massimo della flangia motore deve essere verificato con il costruttore del motore.

Le vibrazioni torsionali si verificano in tutti i sistemi ad albero condotto e possono raggiungere un’intensità tale da causare danni a determinate velocità critiche. È necessario, pertanto, considerare l’effetto delle vibrazioni torsionali sugli accoppiamenti e sull’albero del generatore.

Garantire la compatibilità è responsabilità del costruttore del gruppo elettrogeno; per questo motivo vengono messi a disposizione dei clienti gli schemi con le dimensioni degli alberi e l’inerzia dei rotori da inviare al fornitore del motore. Per i generatori monocuscinetto sono inclusi anche i dettagli sull’accoppiamento.

> **Avviso: l’incompatibilità torsionale e/o dei livelli di vibrazione eccessivi possono causare danni o guasti al generatore e/o ai componenti del motore.**

Accoppiamento dei generatori a due cuscinetti
Gli accoppiamenti flessibili devono essere installati e allineati in base alle istruzioni del costruttore degli accoppiamenti stessi.
Se si utilizza un giunto rigido, controllare l’allineamento delle superfici lavorate a macchina allineando il generatore verso il motore. Se necessario, servirsi di opportuni spessori sotto i piedi del generatore. Al termine del montaggio del generatore sul motore, controllare che i ripari della campana siano debitamente installati. I gruppi in accoppiamento aperto richiedono l’utilizzo di opportuni ripari forniti dal costruttore del gruppo.
Evitare di caricare assialmente i cuscinetti del generatore; ove ciò fosse inevitabile, rivolgersi al produttore.

Attenzione: se l'allineamento del generatore è scorretto e/o i ripari sono inadeguati si rischiano infortuni e/o danni all'apparecchiatura.

Accoppiamento dei generatori monocuscinetto

Nei generatori monocuscinetto, l'allineamento è fondamentale. Se necessario, servirsi di opportuni spessori sotto i piedi del generatore per ottenere l'allineamento delle superfici lavorate a macchina.
Per gli spostamenti e l'immagazzinamento i dischi di accoppiamento rotore e il perno del telaio del generatore sono stati rivestiti con protezione anti-ruggine. Tale anti-ruggine DEVE ESSERE rimosso prima di montare il motore.
Un metodo pratico per rimuovere il rivestimento consiste nel pulire le aree delle superfici a contatto con un agente sgrassante a base di solvente di petrolio.

Attenzione: evitare il contatto prolungato tra agenti detergenti ed epidermide.

Allineamento dei generatori monocuscinetto

1. Sul motore, controllare la distanza tra la superficie di accoppiamento del volano e la superficie di accoppiamento del coprivolano. La distanza deve essere compresa entro 0,5 mm rispetto alla dimensione nominale per garantire l'assenza di spinte sul cuscinetto del motore o del generatore in CA .
2. Controllare che i bulloni che fissano i dischi flessibili al mozzo di accoppiamento siano saldi e bloccati in posizione. Per informazioni sulle coppie di serraggio, consultare la sezione "Dati" del manuale.
3. Rimuovere i coperchi di uscita dell'aria dal lato accoppiamento del generatore per esporre i bulloni della campana e dell'accoppiamento. Controllare che le interfacce delle giunture di accoppiamento siano pulite e prive di lubrificante.
4. Controllare che i dischi di accoppiamento siano concentrici al perno dell'adattatore; se necessario, regolare utilizzando i cunei di legno rastremati tra la ventola e l'adattatore. Alternativamente, il rotore può essere sospeso mediante un'imbracatura attraverso l'apertura della campana.
5. Assicurarsi che il disco e il volano siano allineati utilizzando gli appositi supporti.
6. Allineare il generatore al motore e innestare entrambi i dischi di accoppiamento e gli aggiustaggi delle campane contemporaneamente, spingendo il generatore verso il motore, finché i dischi di accoppiamento non vanno in battuta contro la superficie del volano e gli aggiustaggi della campana non si posizionano.

   Avviso: non avvicinare il generatore al motore utilizzando i bulloni di fissaggio dei dischi flessibili al volano.
7. Installare la campana e i bulloni di accoppiamento, avendo cura di utilizzare delle rondelle di grosso calibro tra la testa del bullone e il disco di accoppiamento. Serrare i bulloni in modo uniforme intorno al complessivo fino ad assicurare un allineamento corretto.
8. Stringere i bulloni della campana.
9. Serrare il disco di accoppiamento ai bulloni del volano. Per informazioni sulla coppia di serraggio corretta, consultare il manuale del costruttore del motore.
10. Rimuovere i supporti di allineamento del rotore, l'imbracatura o i cunei di legno e sostituire tutti i coperchi.

Avviso: l'allineamento non corretto del generatore può causare danni al generatore.

Attenzione: il mancato ripristino dei coperchi di protezione causa il pericolo di infortuni.

Copyright 2006

Collegamento a terra
Il telaio del generatore deve essere fissato saldamente alla piastra base del gruppo elettrogeno. Se tra il telaio del generatore e la piastra base sono stati inseriti dei supporti anti-vibrazione, è necessario garantire la continuità elettrica fra di essi prevedendo un conduttore di terra di sezione adeguata, generalmente metà della sezione trasversale dei cavi di linea principali.

> **Attenzione: per accertarsi che l'installazione rispetti i requisiti di messa a terra corretti, si rimanda alle normative locali. Gli impianti con messa a terra inadeguata comportano gravi rischi per le persone.**

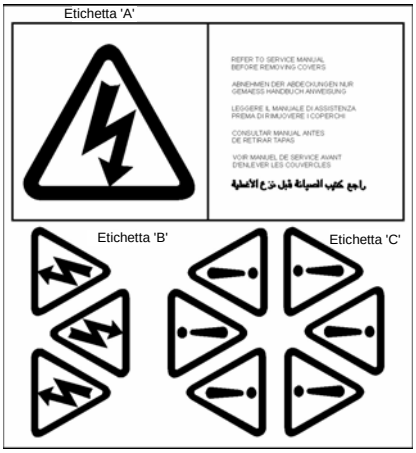
Finitura
In assenza di accordi diversi, il generatore viene fornito con una mano di fondo di vernice a base di acqua. Si prevede che al gruppo elettrogeno venga applicata la pitturazione finale da parte dell'assemblatore nei propri colori desiderati.

> **Nota: la mano di fondo originale da sola non offre una protezione adeguata in molte applicazioni.**

Etichette di segnalazione d'attenzione

Se è prevista una mano di finitura da parte dell'assemblatore del gruppo elettrogeno nei propri colori, le etichette di segnalazione d'attenzione vengono fornite separatamente insieme al presente manuale in un'apposita custodia fissata sul generatore.

Applicare le etichette seguendo le istruzioni stampate sul retro delle stesse.



Controlli preliminari al funzionamento
Prima di avviare il gruppo elettrogeno, effettuare quanto segue.

- Controllare la resistenza d'isolamento degli avvolgimenti
- Verificare che tutte le connessioni siano salde e correttamente posizionate
- Verificare che non vi siano ostruzioni lungo il passaggio dell'aria di raffreddamento del generatore
- Rimettere in posizione tutti i coperchi.

Controllo della resistenza d'isolamento
Durante questa prova l'AVR deve essere scollegato.
Utilizzare un megger da 500 V o uno strumento analogo. Scollegare eventuali conduttori di terra connessi tra il neutro e la terra, quindi misurare con il megger la resistenza verso terra dei morsetti U, V e W. Il valore rilevato per la resistenza d'isolamento deve essere maggiore di 5 megaohm rispetto alla terra; se è inferiore a 5 megaohm, l'avvolgimento deve essere asciugato. Consultare la sezione "Assistenza" del presente manuale.

> **Avviso: gli isolamenti sono stati sottoposti a prova di isolamento ad alta tensione (H.V.) durante la fabbricazione e ulteriori controlli di questo tipo possono deteriorare l'isolamento con conseguente riduzione della durata di funzionamento. Qualora si rendesse necessario ripetere tale prova, essa deve essere eseguita a livelli di tensione ridotti, ovvero**
>
> **tensione di prova = 0,8 (tensione nominale x 2 + 1000)**

Senso di rotazione
Visto dal lato accoppiamento del generatore, il senso di rotazione del generatore è orario.

Rotazione di fase
L'uscita dal generatore ha una sequenza di fase U V W con il generatore che ruota in senso orario, visto dal lato accoppiamento. Se la rotazione di fase del generatore è stata invertita, il cliente deve ridisporre i cavi di uscita per ottenere una configurazione UVW. Richiedere uno schema elettrico degli attacchi con inversione di fase.

Tensione e frequenza
Controllare che i livelli di tensione e frequenza necessari per l'utilizzo del gruppo elettrogeno siano quelli indicati sulla targhetta del generatore.

Regolazione dell'AVR
Per eseguire le selezioni e le regolazioni sull'AVR, rimuoverne il coperchio. Per modificare le impostazioni dell'AVR, utilizzare lo strumento in dotazione. L'AVR è impostato in fabbrica e offre prestazioni soddisfacenti durante le prove di funzionamento iniziali. Può essere necessario procedere successivamente a regolare la tensione, sia in presenza che in assenza di carico. La guida è disponibile nella sezione relativa all'AVR in oggetto.

Accessori
Se il generatore ha in dotazione gli accessori per il montaggio del quadro comandi, consultare le procedure di montaggio specifiche a ciascun accessorio accluse nell'ultima di copertina del presente manuale.

Copyright 2006

Installazione in sito

Informazioni generali

La portata dell'installazione sul luogo dipende dalla struttura del gruppo elettrogeno: se il generatore è installato in una cabina con quadro elettrico e interruttore, l'installazione sul luogo si limiterà alla connessione del carico locale ai morsetti di uscita del gruppo elettrogeno. In questo caso consultare il manuale d'istruzioni del costruttore del gruppo elettrogeno e fare riferimento a eventuali normative locali in materia.

Se il generatore è stato installato in un gruppo privo di quadro elettrico o interruttori, all'atto del collegamento del generatore osservare i punti riportati di seguito.

Ingresso cavi del cliente

La morsettiera consente l'attacco dei cavi in ingresso da entrambi i lati. Entrambi i pannelli possono essere rimossi per permetterne la perforazione ed essere adattati a passacavi e/o premistoppa. Se si inseriscono dei cavi unipolari nel pannello laterale della morsettiera, installare una piastra premistoppa non magnetica.

> **Avviso: per evitare il rischio di entrata di sfridi nel generatore, rimuovere sempre il pannello prima di eseguire la perforazione.**

I cavi di ingresso devono essere sostenuti al di sotto o al di sopra del livello della morsettiera e a distanza adeguata dalla linea centrale del gruppo elettrogeno, in modo da evitare una curvatura troppo stretta dei cavi all'ingresso nella morsettiera e consentire il movimento del gruppo elettrogeno sui supporti anti-vibrazione, senza apportare sollecitazioni eccessive sui cavi.

Prima di eseguire gli attacchi finali, controllare la resistenza d'isolamento degli avvolgimenti. Utilizzare un megger da 500 V o uno strumento analogo. Se si rileva una misura della resistenza inferiore a 5,0 megaohm, asciugare gli avvolgimenti come descritto nella sezione "Assistenza" del presente manuale.

Pulire le superfici di congiunzione, servendosi di un opportuno abrasivo, facendo attenzione a non graffiarle. Le superfici portatrici di corrente devono combaciare l'una con l'altra.

Connessioni di terra

Alla consegna, il neutro del generatore non è collegato al telaio del generatore. All'interno della morsettiera, accanto ai morsetti principali, è presente un morsetto di terra. Ove sia necessario operare con il neutro collegato a terra, è essenziale collegare il neutro a tale morsetto di terra con un conduttore di sezione ampiamente sufficiente (generalmente la metà della sezione dei conduttori di linea). È responsabilità del costruttore del gruppo elettrogeno garantire che la piastra base del gruppo e il telaio del generatore siano tutti collegati al morsetto di terra principale nella morsettiera.

> **Avviso: fare riferimento alle normative e ai regolamenti locali sui requisiti di messa a terra e assicurarsi che vengano rispettati.**

Protezione elettrica

È responsabilità dell'utente finale e dei suoi contraenti/subappaltatori garantire che la protezione generale dell'impianto sia conforme ai requisiti di tutte le normative di sicurezza e a quanto stabilito dagli enti per l'energia elettrica e ispettorati competenti per il sito di installazione.
Onde consentire al progettista del sistema di calcolare i valori di protezione e di discriminazione necessari, sono disponibili su richiesta le curve di corrente di guasto e i valori di reattanza del generatore, per consentire l'esecuzione di ulteriori calcoli sulla corrente di guasto.

> **Attenzione: se l'installazione e/o i sistemi di protezione non sono corretti si rischiano infortuni e/o danni all'apparecchiatura. L'installazione va affidata a personale esperto di impianti elettrici.**

La protezione elettrica deve essere adeguata ad evitare rischi al personale, rischi di incendio o rischi di danni al generatore in caso di guasto.

Sovratensioni temporanee e microinterruzioni
Adottare opportune precauzioni onde evitare che tensioni transitorie, generate dal carico e/o dal sistema di distribuzione collegato, possano danneggiare i componenti del generatore.

Per individuare tutti i possibili rischi, occorre considerare tutti gli aspetti dell'applicazione proposta inerenti al generatore, in particolare quanto segue:

- Carichi con caratteristiche che comportano variazioni considerevoli nella fase di applicazione del carico.
- Controllo del carico mediante apparecchiature di comando e controllo della potenza mediante un qualsiasi metodo in grado di generare sovratensioni temporanee.
- Sistemi di distribuzione suscettibili alle influenze esterne, come ad esempio linee aeree e fulmini.
- Applicazioni che includono il funzionamento parallelo all'alimentazione di rete, dove potrebbe verificarsi il rischio di un disturbo di rete sotto forma di microinterruzione.

Se il generatore è a rischio di sovratensioni temporanee o microinterruzioni, nel sistema di generazione deve essere incorporata una protezione adeguata. Si tratta generalmente di scaricatori e limitatori di sovracorrente temporanea.

Note sulla sincronizzazione

- L'interruttore di sincronizzazione deve essere di tipo tale da non causare "ritorni di corrente" quando è in funzione.
- L'interruttore di sincronizzazione deve essere adeguatamente dimensionato per sostenere il pieno carico continuo del generatore.
- L'interruttore deve essere in grado di sostenere dei cicli di chiusura rigorosi durante la sincronizzazione e le elevate correnti prodotte in caso di messa in parallelo fuori sincronismo.
- Il tempo di chiusura dell'interruttore di sincronizzazione deve essere controllato dalle impostazioni di sincronizzazione.
- L'interruttore deve essere in grado di funzionare in condizioni di guasto, ad esempio in caso di cortocircuito. Sono disponibili le schede tecniche del generatore per agevolare il calcolo di questo livello.

Nota: il livello di guasto può includere l'apporto di altri generatori e della rete.

- La sincronizzazione può essere effettuata in modo automatico oppure mediante controllo della stessa. Si sconsiglia il ricorso alla sincronizzazione manuale.
- L'apparecchiatura di sincronizzazione deve essere impostata in modo da consentire al generatore di chiudersi agevolmente.

Differenza di tensione	+/– 0,5%
Differenza di frequenza	0,1 Hz/sec
Sfasamento	+/– 10 ^{o}
Tempo di chiusura C/B	50 ms
La sequenza di fase deve corrispondere	

Per ottenere questi risultati, le impostazioni dell'apparecchiatura di sincronizzazione devono essere comprese entro questi parametri.
La differenza di tensione durante il funzionamento in parallelo con la rete è pari a +/– 3%.

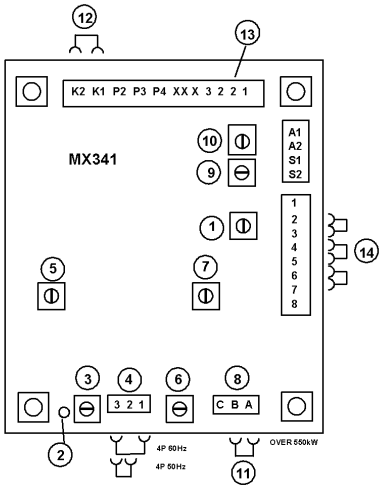
 Copyright 2006

Regolatore di tensione automatico tipo MX341

L'AVR MX341 è alimentato da un sistema di eccitazione pilota PMG, montato sull'albero. Il PMG fa parte del sistema a eccitazione separata per il generatore sincrono STAMFORD senza spazzole.

Controlli iniziali

Le connessioni dei ponticelli seguenti devono essere posizionate correttamente in base al numero di poli e alla frequenza operativa del generatore.



Morsetti di selezione frequenza	
4 poli 50 Hz	COLLEGAMENTO 2–3
4 poli 60 Hz	COLLEGAMENTO 1–3
Morsetti di selezione stabilità	COLLEGAMENTO A–B
Collegamento d'interruzione eccitazione	K1–K2

1	Volts	8	Sezione stabilità
2	Spia LED	9	Ripartitore di carichi reattivi
3	UFRO	10	Compensazione
4	Frequenza	11	Collegamento (oltre 550 kW)
5	Caduta	12	Collegamento d'interruzione eccitazione
6	Stabilità	13	Morsetto 2 x 2, utilizzare quello desiderato
7	Livello dell'eccitazione	14	Collegamenti di rilevamento std.

Avviamento iniziale

Completato il montaggio del gruppo elettrogeno e prima dell'avviamento, verificare di avere eseguito tutte le procedure preliminari indicate dal costruttore del motore e che il regolatore del motore sia impostato in modo che il generatore non sia soggetto a velocità superiori al 125% di quella nominale.

Avviso: una velocità eccessiva del generatore durante l'impostazione iniziale del regolatore di velocità può danneggiare i componenti rotanti del generatore.

Configurazione della tensione

La tensione è impostata in fabbrica secondo i dati di funzionamento riportati sulla targhetta. Se necessario, regolare la tensione a vuoto, in base alle esigenze.
Per regolare la tensione, rimuovere il coperchio di accesso all'AVR utilizzando l'attrezzo isolato fornito.

Configurazione della stabilità

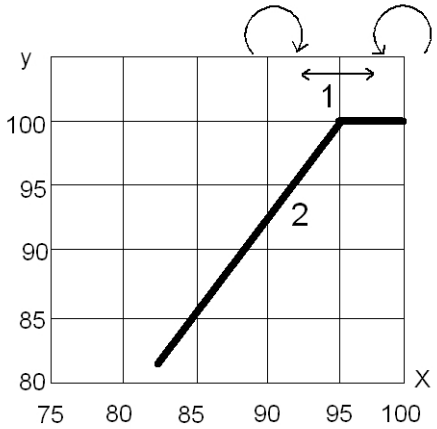
Il potenziometro di regolazione della "STABILITÀ" è preimpostato e, di solito, non richiede regolazione. Ove, però, sia necessario regolarlo, procedere come segue:

- Mettere in funzione il gruppo elettrogeno a vuoto e controllare che la velocità sia stabile e corretta.
- Girare in senso orario il comando potenziometro di regolazione della STABILITÀ e poi girarlo lentamente in senso antiorario, finché la tensione del generatore non comincia a diventare instabile. L'impostazione corretta è di poco più a destra da questa posizione (cioè nel punto in cui la tensione della macchina è stabile, ma vicino all'area di instabilità).

Regolazioni dell'AVR

Dopo avere regolato tensione e stabilità durante la procedura di avviamento iniziale, non è necessario regolare le altre funzioni di controllo dell'AVR. Qualora vi sia instabilità in presenza di carico, ricontrollare l'impostazione della STABILITÀ. Se le prestazioni sono mediocri, consultare i paragrafi seguenti relativi a ciascuna funzione:
Controllare che i sintomi indichino la necessità di effettuare una regolazione.
Eseguire le regolazioni necessarie.

UFRO (Under Frequency Roll Off, caduta in sottofrequenza)
L'AVR incorpora un circuito di protezione da sottovelocità con caratteristica V/HZ:
Il potenziometro di regolazione UFRO imposta il "ginocchio" [1]. I sintomi di un'impostazione errata sono i seguenti:
a) L'indicatore a LED rimane sempre acceso quando il generatore è sotto carico.
b) Sotto carico, la regolazione della tensione è scarsa, per cui il funzionamento avviene nell'area in pendenza del grafico [2].
Una regolazione in senso orario abbassa la frequenza (velocità) del "ginocchio" e fa spegnere il LED. Per un'impostazione ottimale, il LED deve illuminarsi non appena la frequenza scende di poco al di sotto del valore nominale, ovvero 47 Hz per un generatore a 50 Hz e 57 Hz per un generatore a 60 Hz.

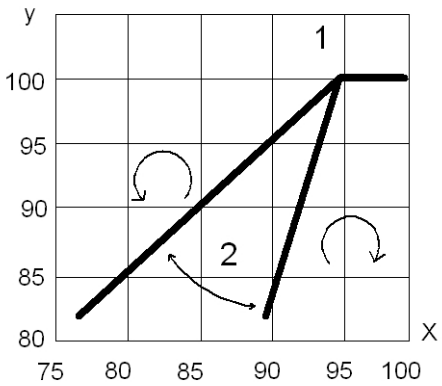


X = % velocità (Hz) y = % tensione
1 = Ginocchio 2 = Pendenza tipica

Avviso: Se il LED è illuminato ma non c'è tensione in uscita, consultare le sezioni Diseccitazione e/o Sovratensione.

Diseccitazione
Un AVR alimentato dal magnete permanente fornisce la potenza di eccitazione massima in caso di cortocircuito linea-neutro o linea-linea. Per proteggere gli avvolgimenti del generatore, l'AVR integra un circuito di sovraeccitazione che rileva l'eccitazione elevata e la taglia dopo un periodo di tempo predeterminato, di 8 - 10 secondi.
I segnali di un'impostazione errata sono il crollo della tensione all'uscita del generatore in presenza di carico o di piccolo sovraccarico e l'illuminazione costante del LED.
L'impostazione corretta è 70 V +/– 5% tra i morsetti X e XX.

Interruttore per il carico transitorio
I controlli supplementari delle funzioni Caduta e Tempo di recupero consentono di ottimizzare la capacità di accettazione del carico del gruppo elettrogeno. Le prestazioni generali del gruppo elettrogeno dipendono dalla potenza e risposta del motore e dalla risposta del regolatore, in combinazione con le caratteristiche del generatore.
Non è possibile regolare il livello della caduta e del ripristino di tensione indipendentemente dalle prestazioni del motore e ci sarà sempre un compromesso tra la caduta di tensione e l'abbassamento di frequenza.



Caduta
Il potenziometro di regolazione della funzione di caduta regola la pendenza della caratteristica di tensione/velocità (Hz) oltre il ginocchio, come riportato di seguito:

X = % velocità (Hz)
y = % tensione
1 = Ginocchio
2 = Pendenza regolabile

 Copyright 2006

Riepilogo dei comandi, MX341

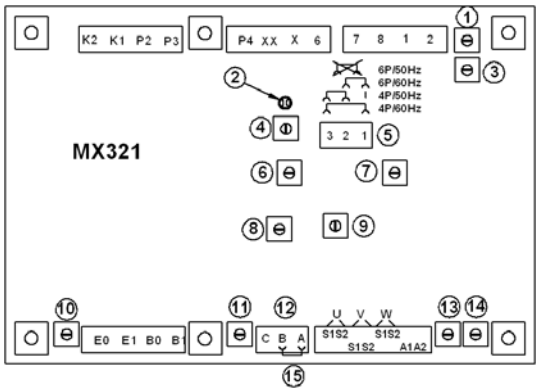
Comando	Funzione	Direzione
Volts	Regola la tensione di uscita del generatore	In senso orario si aumenta la tensione di uscita
Stabilità	Impedisce l'oscillazione della tensione	In senso orario si aumenta la stabilità o l'effetto di smorzamento
UFRO	Imposta il ginocchio della caduta in sottofrequenza	In senso orario riduce la frequenza al ginocchio
Droop (Ripartitore di carichi reattivi)	Imposta l'abbassamento di tensione del generatore al 5% a pieno carico 0 PF	In senso orario si aumenta l'abbassamento
V/Trim (V/Compensazione)	Modifica l'ingresso dell'AVR in base all'uscita degli accessori	In senso orario si aumenta il controllo dell'accessorio sull'AVR
Exc Trip (Diseccitazione)	Imposta il livello d'interruzione della sovreccitazione	In senso orario si aumenta il livello di interruzione
DIP (Caduta)	Imposta la caduta di tensione correlata alla frequenza iniziale	In senso orario si aumenta la caduta di tensione

Regolatore di tensione automatico tipo MX321

Il modello MX321 è l'AVR più sofisticato della gamma STAMFORD. Alimentato da un sistema di eccitazione pilota, con generatore a magnete permanente montato su albero, è parte del sistema di eccitazione separata per il generatore senza spazzole.

Controlli iniziali

Le connessioni dei ponticelli seguenti devono essere posizionate correttamente in base al numero di poli e alla frequenza operativa del generatore.



Connessione dei ponticelli MX321	
Morsetti di selezione frequenza	
Funzionamento a 4 poli a 50 Hz	COLLEGAMENTO 2–3
Funzionamento a 4 poli a 60 Hz	COLLEGAMENTO 1–3
Morsetti di selezione stabilità	COLLEGAMENTO A–B
Collegamento d'interruzione eccitazione	K1–K2

1	Volt	9	Stabilità
2	Spia a LED	10	Sovratensione
3	L/limite	11	Scatto eccitazione
4	UFRO	12	Selettore di stabilità
5	Selettore di frequenza	13	Ripartitore di carichi reattivi
6	Caduta	14	Compensazione
7	giri/min	15	Collegamento (oltre 550 kW)
8	DWELL (Tempo di recupero)		

Avviamento iniziale

Completato il montaggio del gruppo elettrogeno e prima dell'avviamento, verificare di avere eseguito tutte le procedure preliminari indicate dal costruttore del motore e che il regolatore del motore sia impostato in modo che il generatore non sia soggetto a velocità superiori al 125% di quella nominale.

Avviso: una velocità eccessiva del generatore durante l'impostazione iniziale del regolatore di velocità può danneggiare i componenti rotanti del generatore.

Configurazione della tensione

La tensione è impostata in fabbrica secondo i dati di funzionamento riportati sulla targhetta.
Se necessario, regolare la tensione a vuoto, in base alle esigenze.
Per regolare la tensione, rimuovere il coperchio di accesso all'AVR utilizzando l'attrezzo isolato fornito.

Configurazione della stabilità

Il potenziometro di regolazione della STABILITÀ è preimpostato e, di solito, non richiede regolazione. Ove, però, sia necessario regolarlo, effettuare quanto segue:

- Mettere in funzione il gruppo elettrogeno a vuoto e controllare che la velocità sia stabile e corretta
- Girare in senso orario il potenziometro di regolazione della STABILITÀ e poi girarlo lentamente in senso antiorario, finché la tensione del generatore non comincia a diventare instabile.

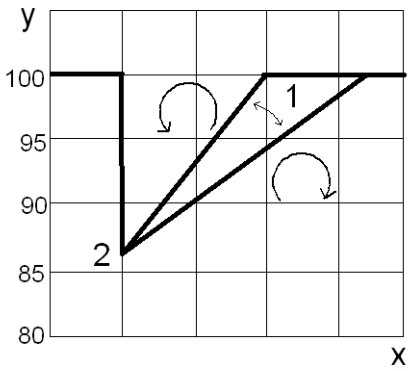
Nota: l'impostazione corretta è di poco più a destra da questa posizione (cioè nel punto in cui la tensione della macchina è stabile, ma vicino all'area di instabilità).

Copyright 2006

Regolazione della rampa

L'AVR include un circuito di avviamento graduale per controllare la velocità della tensione generatasi quando il generatore funziona alla velocità impostata. Questo è generalmente preimpostato su un tempo di rampa di circa tre secondi. Se richiesto, può essere regolato tra i limiti definiti nella specifica.

Con il comando [RAMP] completamente in senso antiorario, la rampa AVR è di circa 0,5 s. Con il comando [RAMP] completamente in senso orario, il valore viene esteso a circa 4,0 s.



X = % tensione
1 = Pendenza regolabile
y = tempo
2 = Momento di applicazione del carico

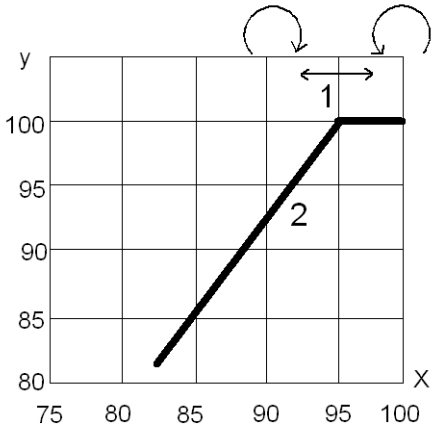
Regolazioni dell'AVR

Dopo avere regolato tensione e stabilità durante la procedura di avviamento iniziale, di solito non è necessario regolare alcuna altra funzione di controllo dell'AVR. Qualora si riscontri instabilità in presenza di carico, ricontrollare l'impostazione della stabilità. Se, però, le prestazioni sono mediocri, consultare i seguenti paragrafi su ogni funzione:

a) Controllare che i sintomi osservati indichino la necessità di effettuare una regolazione.
b) Eseguire le regolazioni necessarie.

UFRO (Under Frequency Roll Off, caduta in sottofrequenza)

L'AVR incorpora un circuito di protezione da sottovelocità con caratteristica (V/Hz):
Il potenziometro di regolazione UFRO imposta il "ginocchio" [1]. I sintomi di un'impostazione errata sono i seguenti:
a) L'indicatore a LED rimane sempre acceso quando il generatore è sotto carico.
b) Sotto carico, la regolazione della tensione è scarsa, per cui il funzionamento avviene nell'area in pendenza del grafico [2].
Una regolazione in senso orario abbassa la frequenza (velocità) del "ginocchio" e fa spegnere il LED. Per un'impostazione ottimale, il LED deve illuminarsi non appena la frequenza scende di poco al di sotto del valore nominale, ovvero 47 Hz per un generatore a 50 Hz e 57 Hz per un generatore a 60 Hz.



X = % tensione
1 = Ginocchio
y = % velocità (Hz)
2 = Pendenza tipica

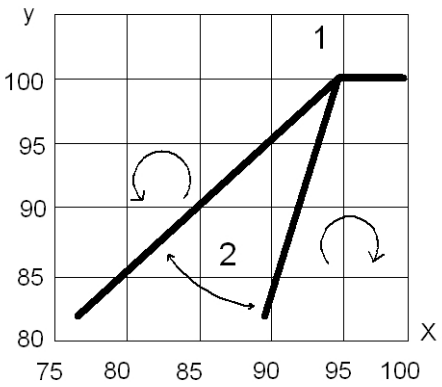
Avviso: se il LED è illuminato ma non c'è tensione in uscita, consultare le sezioni Diseccitazione e/o Sovratensione.

Diseccitazione

Un AVR alimentato dal magnete permanente fornisce la potenza di eccitazione massima in caso di cortocircuito linea-neutro o linea-linea. Per proteggere gli avvolgimenti del generatore, l'AVR integra un circuito di sovraeccitazione che rileva l'eccitazione elevata e la taglia dopo un periodo di tempo predeterminato, di 8 - 10 secondi.
I segnali di un'impostazione errata sono il crollo della tensione all'uscita del generatore in presenza di carico o di piccolo sovraccarico e l'illuminazione costante del LED.
L'impostazione corretta è 70 V +/– 5% tra i morsetti X e XX.

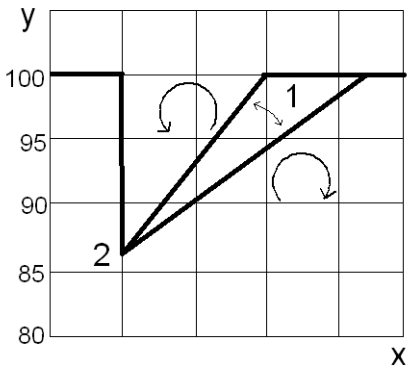
Sovratensione
I circuiti di protezione da sovratensione sono incorporati nell'AVR per rimuovere l'eccitazione del generatore in caso di perdita dell'ingresso di rilevamento dell'AVR. L'AVR è dotato sia di diseccitazione elettronica interna sia di segnale di azionamento di un interruttore esterno.
L'impostazione corretta è 300 V +/–5% tra i morsetti E1 ed E0.
La regolazione in senso orario del potenziometro Sovratensione aumenta la tensione alla quale funziona il circuito.

Interruttore per il carico transitorio
I controlli supplementari delle funzioni Caduta e Tempo di recupero consentono di abilitare la capacità di accettazione del carico del gruppo elettrogeno da ottimizzare. Le prestazioni generali del gruppo elettrogeno dipendono dalla capacità del motore e dalla risposta del regolatore, in combinazione con le caratteristiche del generatore.
Non è possibile regolare il livello della caduta e del ripristino di tensione indipendentemente dalle prestazioni del motore e ci sarà sempre un compromesso tra la caduta di tensione e l'abbassamento di frequenza.



Caduta
Il potenziometro di regolazione della funzione di caduta regola la pendenza della caratteristica di tensione/velocità (Hz) oltre il ginocchio, come riportato di seguito:

X = % tensione
y = % velocità (Hz)
1 = Ginocchio
2 = Pendenza regolabile



Tempo di recupero
La funzione del tempo di recupero introduce un'attesa tra il ritorno della tensione e il ritorno della velocità. L'obiettivo dell'attesa è ridurre il carico del generatore al di sotto dell'energia disponibile del motore durante il periodo del recupero, onde consentire un recupero a velocità ottimizzata.

Anche in questo caso il controllo è solo funzionale sotto il "ginocchio", cioè se durante il cambio di carico la velocità rimane superiore al ginocchio, l'impostazione della funzione TEMPO DI RECUPERO non ha effetto.

X = % tensione
y = % velocità (Hz)
1 = Pendenza regolabile
2 = Momento di applicazione del carico

Copyright 2006

Interruttore di diseccitazione di sovratensione

Questo accessorio provvede all'interruzione dell'eccitazione qualora si verifichi una sovratensione dovuta alla perdita di rilevamento o a guasti interni dell'AVR, incluso il dispositivo di potenza in uscita.
Con l'AVR MX321, questo accessorio viene fornito separatamente, per essere montato nel quadro comandi.

> **Avviso: quando l'interruttore viene fornito separatamente, i morsetti K1 e K2 della morsettiera ausiliaria sono collegati insieme per consentire il funzionamento dell'AVR. Quando si collega l'interruttore, questo collegamento deve essere rimosso.**

Reimpostazione dell'interruttore di eccitazione

In caso di intervento dell'interruttore, come indicato dalla perdita di tensione di uscita del generatore, l'interuttore dovrà essere ripristinato manualmente. Dopo l'intervento, l'interruttore si trova in posizione "OFF". Per reimpostare, spostare la levetta dell'interruttore sulla posizione contrassegnata "ON".

> **Attenzione: quando il gruppo elettrogeno è in funzione, la rimozione del coperchio di accesso all'AVR espone i morsetti SOTTO TENSIONE. La reimpostazione dell'interruttore va eseguita con il gruppo elettrogeno fermo e con i circuiti di avviamento motore disattivati.**

Quando l'interruttore è installato nel generatore, è possibile raggiungerlo rimuovendo il coperchio di accesso all'AVR. L'interruttore è montato sullo scudo di montaggio dell'AVR, a sinistra oppure a destra dell'AVR, in base alla posizione dell'AVR. Dopo avere reimpostato l'interruttore, rimettere in posizione il coperchio di accesso all'AVR prima di riavviare il gruppo elettrogeno.

Limitazione della corrente

Questo accessorio funziona in combinazione con i circuiti dell'AVR MX321 per provvedere a regolare il livello di corrente erogata in caso di guasto. Il sistema prevede un trasformatore di corrente per ciascuna fase che provvede a limitare la corrente su tutti i guasti linea-linea o linea-neutro. Nota: il trasformatore di corrente della fase W può provvedere anche all'abbassamento di tensione. Consultare la sezione "Ripartitore di carichi reattivi" per impostare l'abbassamento indipendentemente dal limite di corrente. La regolazione può essere effettuata mediante il potenziometro di regolazione I/LIMITE sull'AVR. Se il generatore è provvisto di trasformatori di limitazione di corrente, il limite viene impostato in base al livello specificato al momento dell'ordine e non saranno necessarie ulteriori modifiche. Se, comunque, è necessario regolare il livello, consultare la procedura d'impostazione.

Procedura d'impostazione

Mettere in funzione il gruppo elettrogeno a vuoto e controllare che il regolatore del motore sia sulla velocità nominale.

Arrestare il gruppo elettrogeno. Rimuovere il collegamento tra i morsetti K1 e K2 sulla morsettiera ausiliaria e collegare un interruttore da 5 A tra i morsetti K1 e K2.

Girare il potenziometro di regolazione "I/LIMITE" completamente in senso antiorario. Cortocircuitare l'avvolgimento dello statore bullonando le 3 fasi sui morsetti principali. Per misurare la corrente di anticipo dell'avvolgimento, è necessario servirsi di una pinza amperometrica per corrente CA.

Con l'interruttore tra K1 e K2 aperto, avviare il gruppo elettrogeno.

Chiudere l'interruttore tra K1 e K2 e girare in senso orario il potenziometro di regolazione "I/LIMITE" finché la pinza amperometrica non indica il livello di corrente necessario. Aprire l'interruttore K1 e K2 non appena si ottiene l'impostazione corretta.

Se durante la procedura d'impostazione la corrente s'interrompe, significa che sono entrati in funzione i circuiti di protezione interni dell'AVR. In questo caso, fermare il gruppo e aprire l'interruttore K1 - K2. Riavviare il gruppo e lasciarlo in funzione per 10 minuti con l'interruttore K1 - K2 aperto per raffreddare gli avvolgimenti del generatore prima di riprendere la procedura di impostazione.

> **Avviso: se non si esegue la procedura di RAFFREDDAMENTO, si rischia il surriscaldamento e il conseguente danneggiamento degli avvolgimenti del generatore.**

Riepilogo dei comandi, MX321

Comando	Funzione	Direzione
Volts	Regola la tensione di uscita del generatore	In senso orario si aumenta la tensione di uscita
Stabilità	Impedisce l'oscillazione della tensione	In senso orario si aumenta la stabilità o l'effetto di smorzamento
UFRO	Imposta il ginocchio della caduta in sottofrequenza	In senso orario riduce la frequenza al ginocchio
Droop (Ripartitore di carichi reattivi)	Imposta l'abbassamento di tensione del generatore al 5% a pieno carico	In senso orario si aumenta l'abbassamento
V/Trim (V/Compensazione)	Modifica l'ingresso dell'AVR in base all'uscita degli accessori	In senso orario si aumenta il controllo dell'accessorio sull'AVR
Exc Trip (Diseccitazione)	Imposta il livello d'interruzione della sovreccitazione	In senso orario aumenta il livello di interruzione
DIP (Caduta)	Imposta la caduta di tensione correlata alla frequenza iniziale	In senso orario si aumenta la caduta di tensione
I/Limit (I/LIMITE)	Imposta la corrente di cortocircuito massima	In senso orario si aumenta la corrente di cortocircuito
DWELL (Tempo di recupero)	Imposta il ripristino dopo la caduta di tensione	In senso orario si aumenta il tempo di ripristino

 Copyright 2006

Ricerca guasti, AVR MX321 e MX341

Attenzione: le procedure per la ricerca guasti espongono a determinati rischi che possono causare infortuni e anche la morte. Queste procedure, pertanto, vanno affidate esclusivamente a personale qualificato ad eseguire interventi elettro-meccanici. Prima di iniziare le procedure di assistenza o manutenzione, verificare che i circuiti di avviamento motore siano disattivati. Sezionare eventuali alimentazioni delle scaldiglie anti-condensa.

Nota: prima di avviare qualsiasi procedura di ricerca guasti, esaminare tutto il cablaggio per rilevare eventuali connessioni interrotte o non salde.

Nessuna tensione all'avviamento del gruppo	1) Controllare il collegamento K1 - K2 sui morsetti ausiliari. 2) Seguire la procedura di prova con eccitazione separata per controllare la macchina e l'AVR.
Salita molto lenta della tensione	Controllare l'impostazione del potenziometro della rampa. Solo MX321.
Perdita di tensione con il gruppo in esercizio	Arrestare e riavviare il gruppo. In assenza di tensione o in caso di caduta di tensione dopo poco, seguire la procedura di prova con eccitazione separata.
Tensione alta del generatore seguita da caduta	1) Controllare i conduttori di rilevamento all'AVR. 2) Eseguire la Procedura di prova con eccitazione separata.
Tensione instabile, con o senza carico	1) Controllare la stabilità della velocità. 2) Controllare l'impostazione "STAB". Per informazioni sulla procedura, consultare la sezione Prove di carico.
Bassa tensione a carico	1) Controllare la velocità. 2) Se è corretta, controllare l'impostazione "UFRO".
Tensione/velocità eccessiva Caduta al cambio di carico	1) Controllare la risposta del regolatore. Consultare il manuale del gruppo elettrogeno. 2) Controllare l'impostazione "Caduta".
Recupero lento al cambio di carico	Controllare la risposta del regolatore. Consultare il manuale del gruppo elettrogeno.

Procedura di prova con eccitazione separata

Importante: le resistenze citate si applicano ad un avvolgimento standard. Per dettagli sui generatori con avvolgimenti o tensioni diversi da quelli specificati, consultare il costruttore. Verificare che tutti i conduttori staccati siano sezionati, fuori tensione e non messi a terra.

Importante: un'impostazione scorretta della velocità determina un errore proporzionale dell'uscita di tensione.

Controllo del PMG (generatore a magnete permanente).
Avviare il gruppo e farlo funzionare alla velocità nominale.
Misurare le tensioni presso i terminali P2, P3 e P4 dell'AVR che devono essere equilibrate e comprese nei valori seguenti: Generatori a 50 Hz – 170–180 V; generatori a 60 Hz – 200–216 V.

Se le tensioni non sono equilibrate, arrestare il gruppo, rimuovere il coperchio metallico del PMG dallo scudo del lato opposto accoppiamento e staccare la spina multipolare dei conduttori di uscita del PMG. Controllare i conduttori P2, P3 e P4 per verificarne la continuità. Controllare i valori di resistenza statore PMG. Tali valori devono essere equilibrati e compresi tra il +/-10% di 2,6 ohm per i generatori a quattro poli e 5,6 ohm per i generatori a sei poli. Se le resistenze sono squilibrate o incorrette, sostituire lo statore del PMG. Se le tensioni sono equilibrate ma basse e le resistenze dell'avvolgimento dello statore sul PMG sono corrette, sostituire il rotore del PMG.

Controllo dei diodi rotanti e degli avvolgimenti del generatore
Questa procedura va eseguita con i conduttori F1 ed F2 (X e XX) staccati dall'AVR e utilizzando un'alimentazione di 12 V CC collegata ai conduttori F1 ed F2 (X e XX).

Avviare il gruppo e farlo funzionare alla velocità nominale.

Misurare le tensioni presso i morsetti di uscita principali U, V e W. Se le tensioni sono equilibrate ed entro il +/–1% rispetto alla tensione nominale del generatore, consultare la sezione sulle "Tensioni dei morsetti principali equilibrate".

Controllare le tensioni presso i morsetti 6, 7 e 8 dell'AVR che devono essere equilibrate e comprese tra 170–250 V.
Se le tensioni presso i morsetti principali sono equilibrate mentre la tensione presso i morsetti 6, 7 e 8 non lo è, controllare la continuità dei conduttori 6, 7 e 8. Se è presente un trasformatore d'isolamento (AVR MX321), controllare gli avvolgimenti del trasformatore. In caso di guasto, il trasformatore va sostituito.
Se le tensioni non sono equilibrate, consultare la sezione sulle "Tensioni dei morsetti principali non equilibrate".

Tensioni dei morsetti principali equilibrate
Se le tensioni sui morsetti principali sono tutte equilibrate con uno scostamento inferiore all'1%, si può presumere che tutti gli avvolgimenti dell'eccitazione, gli avvolgimenti principali e i diodi rotanti principali siano in buono stato e che l'avaria interessi l'AVR. Consultare la sezione per la "Prova funzionale dell'AVR".
Se le tensioni sono equilibrate ma basse, l'avaria interessa gli avvolgimenti dell'eccitazione principale o il complessivo dei diodi rotanti.

Controllo dei diodi del raddrizzatore
I diodi sul complessivo del raddrizzatore principale possono essere controllati con un multimetro. I conduttori flessibili connessi a ogni diodo vanno staccati sul lato dei morsetti ed è necessario controllare la resistenza diretta e inversa. Un diodo in buono stato indica un valore molto elevato (infinito) per la resistenza inversa e un valore molto basso per la resistenza diretta. Un diodo guasto indica un valore prossimo al fondo scala in entrambe le direzioni, con il multimetro sulla scala dei 10.000 ohm, oppure una lettura di valore infinito in entrambe le direzioni. Su un multimetro digitale elettronico, un diodo in buono stato presenta un valore basso in una direzione e un valore elevato nella direzione opposta.

Sostituzione dei diodi guasti
Il complessivo del raddrizzatore è diviso in due piastre, quella positiva e quella negativa, con il rotore principale collegato attraverso le piastre. Ogni piastra ospita tre diodi, la piastra negativa i diodi di polarizzazione negativa e la piastra positiva i diodi di polarizzazione positiva. Fare attenzione che la polarità dei diodi corrisponda alla polarità della piastra che li alloggia. Quando si montano sulle piastre, i diodi devono essere abbastanza saldi da garantire un buon contatto elettromeccanico, ma senza essere eccessivamente serrati. La coppia di serraggio suggerita è 4,06 – 4,74 Nm.

Limitatore di sovratensione
Il limitatore di sovratensione è un varistore all'ossido di metallo (MOV), collegato tra le due piastre del raddrizzatore per impedire che i picchi delle tensioni inverse transitorie nell'avvolgimento di campo danneggino i diodi. Questo dispositivo non è polarizzato e, se misurato con un ohmmetro ordinario, dà un

 Copyright 2006

valore virtualmente infinito in entrambe le direzioni. Eventuali difetti sono visibili per ispezione, in quanto di solito il dispositivo si guasta per cortocircuito e mostra evidenti segni di deterioramento. Sostituirlo se è guasto.

Avvolgimenti principali dell'eccitazione

Se dopo avere individuato e corretto eventuali errori del complessivo del raddrizzatore l'uscita è ancora bassa quando eccitata separatamente, controllare il rotore principale, lo statore dell'eccitazione e le resistenze degli avvolgimenti del rotore dell'eccitazione (vedere tabelle resistenze) in quanto il guasto riguarda uno di questi avvolgimenti. La resistenza dello statore dell'eccitazione va misurata tra i conduttori isolati F1 ed F2 (X e XX). Il rotore dell'eccitazione è collegato a sei morsetti su cui sono attestati anche i conduttori dei diodi. L'avvolgimento principale del rotore è collegato attraverso le due piastre del raddrizzatore. Prima di eseguire le letture, staccare i rispettivi conduttori.
I valori di resistenza devono essere compresi fra +/– 10% dei valori indicati nelle tabelle a tergo del presente manuale.

Tensioni dei morsetti principali non equilibrate

Se le tensioni non sono equilibrate, il guasto riguarda l'avvolgimento principale dello statore o i cavi principali che vanno all'interruttore.

> **Nota: i guasti sull'avvolgimento dello statore o i cavi possono causare sensibili aumenti di carico sul motore quando si applica l'eccitazione.**

Staccare i cavi principali e separare i conduttori dell'avvolgimento U1-U2, V1-V2, W1-W2, per isolare tutte le sezioni di avvolgimento.
Misurare la resistenza di ogni sezione; i valori devono essere equilibrati e compresi fra +/–10% del valore indicato a tergo del presente manuale.
Misurare la resistenza d'isolamento tra ogni fase e tra ogni fase e la massa.
La presenza di valori di resistenza d'isolamento agli avvolgimenti non corretti o equilibrati e/o bassi verso massa indica la presenza di avvolgimenti danneggiati o contaminati. Controllare le condizioni degli avvolgimenti consultando la sezione "Assistenza".
La pulitura degli avvolgimenti richiede attrezzature speciali e quindi non può essere trattata all'interno del presente manuale.

Prova di controllo dell'eccitazione

Prova funzionale dell'AVR

Rimuovere i conduttori del campo di eccitazione X e XX (F1 ed F2) dai morsetti X e XX (F1 ed F2) dell'AVR.
Collegare una lampadina domestica da 60 W 240 V ai morsetti X e XX (F1 ed F2) dell'AVR.
Regolare il potenziometro di regolazione tensione dell'AVR girandolo completamente in senso orario.
Collegare un'alimentazione a 12 V, 1,0 A CC ai conduttori di campo dell'eccitazione X e XX (F1 ed F2) con X (F1) su positivo.
Avviare il gruppo elettrogeno e farlo funzionare alla velocità nominale.
Controllare che la tensione di uscita del generatore sia entro il +/– 10% della tensione nominale.

Le tensioni presso i terminali P2, P3 e P4 sono riportate nella sezione "Dati" del presente manuale.
Se la tensione di uscita del generatore è corretta, ma la tensione presso 7–8 (o P2–P3) è bassa, controllare i conduttori ausiliari e gli attacchi ai morsetti principali.

La lampada collegata tra X e XX deve illuminarsi per circa dieci secondi e poi spegnersi; se non si spegne, significa che è presente un guasto presso il circuito di protezione e che è necessario sostituire l'AVR. La rotazione completa del potenziometro di regolazione "VOLTS" in senso anti-orario deve far spegnere la lampada.

Se la lampada non s'illumina, significa che l'AVR è guasto e va sostituito.

> **Importante: dopo questa prova, girare il potenziometro di regolazione VOLTS completamente in senso anti-orario.**

Per reimpostare la tensione, avviare il gruppo elettrogeno e metterlo in funzione a vuoto, alla frequenza nominale. Girare lentamente il potenziometro di regolazione VOLTS in senso orario, fino a raggiungere la tensione nominale.

Accessori

Con l'AVR MX321 e MX341 sono disponibili come optional i seguenti accessori. Questi accessori di regolazione possono essere installati nella morsettiera del generatore. Se vengono installati al momento della consegna, gli schemi di cablaggio a tergo del presente manuale mostrano i collegamenti; se, invece, gli accessori sono forniti separatamente, le istruzioni di montaggio sono allegate ad essi.

Kit di parallelo per ripartitore di carichi reattivi	Regolatore di tensione manuale	Controllo fattore di potenza	Limitazione della corrente

Regolazione della tensione a distanza
È possibile montare un potenziometro di tensione remoto (compensatore manuale). Se presente, si collega tra i morsetti 1 e 2 dell'AVR. Nel caso in cui non si utilizzi un potenziometro remoto, i morsetti 1 e 2 sono ponticellati. Quando si utilizza il potenziometro remoto, il collegamento tra i morsetti 1 e 2 va rimosso.

Funzionamento in parallelo
Prima di montare o impostare l'accessorio del kit ripartitore carichi reattivi è utile leggere attentamente le seguenti note sul funzionamento in parallelo (consultare le note di sincronizzazione).
Nel funzionamento in parallelo con altri generatori o con la rete, è essenziale che il generatore in ingresso soddisfi le condizioni presenti sulla barra di distribuzione.

Differenza di tensione	+/– 0,5%
Differenza di frequenza	0,1 Hz/sec
Sfasamento	+/– 10 ^{o}
Tempo di chiusura C/B	50 ms
La sequenza di fase deve corrispondere	

Per ottenere questi risultati, le impostazioni dell'apparecchiatura di sincronizzazione devono essere comprese entro questi parametri.
La differenza di tensione durante il funzionamento in parallelo con la rete è +/– 3%.

Avviso: il mancato rispetto di questa condizione prima di chiudere l'interruttore d'interconnessione tra due o più generatori in funzione genera sollecitazioni elettromeccaniche eccessive che danneggiano gravemente i generatori e le apparecchiature associate.

Per garantire il soddisfacimento di dette condizioni sono disponibili numerose tecniche, che vanno dalle semplici spie di sincronizzazione ai sincronizzatori completamente automatici.
Una volta effettuato il collegamento in parallelo, è necessario, per ogni generatore, disporre di una strumentazione minima composta da voltmetro, amperometro, wattmetro (per misurare la potenza totale di ogni generatore) e frequenzimetro per regolare il generatore e il motore sulla porzione di carico in kW relativamente ai valori nominali del motore e kVAr relativamente ai valori nominali del generatore.

Ripartizione del carico
È importante sapere che:

I kW effettivi derivano dal motore e le caratteristiche del regolatore del motore determinano la ripartizione di potenza tra i gruppi. Per impostare il regolatore, leggere le istruzioni del costruttore del gruppo elettrogeno relative alle impostazioni dei controlli.

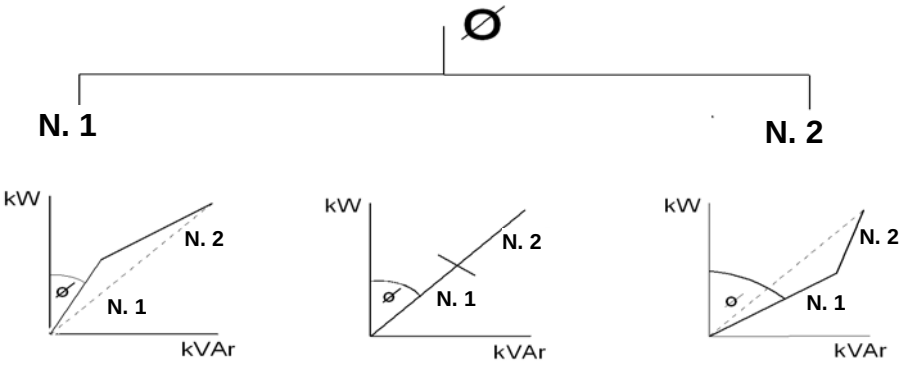
I kVA derivano dal generatore e le caratteristiche di controllo dell'eccitazione determinano la ripartizione di kVA.

Copyright 2006

Ripartitore di carichi reattivi
Il T.A. di parallelo è il metodo più comunemente utilizzato per la ripartizione dei kVAr. Il circuito del ripartitore di carichi reattivi crea una caratteristica di tensione del generatore che diminuisce al decrescere del fattore di potenza (aumentando i kVAr). Questa condizione viene raggiunta con un trasformatore di corrente aggiuntivo e un resistore di carico sulla scheda AVR. Il trasformatore di corrente invia un segnale dipendente dallo sfasamento della corrente, cioè il fattore di potenza. Questa e una percentuale di tensione del resistore di carico vengono sommate nel circuito dell'AVR. L'incremento dell'abbassamento di tensione si ottiene ruotando il potenziometro ripartitore di carichi reattivi in senso orario.
Di solito un abbassamento di tensione del 5% con fattore di potenza zero a pieno carico p.f. è sufficiente per garantire la ripartizione del carico in kVAr.

Se con il generatore è stato fornito il trasformatore di corrente accessorio per l'abbassamento di tensione, il trasformatore deve essere controllato per accertare la polarità corretta nonché essere impostato su un livello di abbassamento di tensione nominale. Il livello finale dell'abbassamento di tensione viene impostato durante la messa in funzione del gruppo elettrogeno.

Sebbene l'impostazione dell'abbassamento di tensione nominale possa essere configurata in fabbrica, si consiglia di completare la procedura d'impostazione riportata di seguito.



Procedura d'impostazione del ripartitore di carichi reattivi
Utilizzare le seguenti impostazioni in base al carico disponibile; le impostazioni sono tutte basate sul livello di corrente nominale.

carico p.f. 0,8	**(a corrente di carico nominale)**	**impostare l'abbassamento di tensione al 3%**
carico p.f. zero	**(a corrente di carico nominale)**	**impostare l'abbassamento di tensione al 5%**

L'impostazione dell'abbassamento di tensione con il carico di fattore di potenza basso è la più accurata. Mettere in funzione ogni generatore come singola unità alla frequenza nominale o alla frequenza nominale + 4%, in base al tipo di regolatore e alla tensione nominale. Applicare il carico disponibile per valutare la corrente del generatore. Regolare il potenziometro di regolazione "Ripartitore di carichi reattivi" per assegnare l'abbassamento di tensione secondo la tabella precedente. Una rotazione in senso orario aumenta l'abbassamento di tensione. Per stabilire l'ubicazione del ripartitore di carichi reattivi, consultare la sezione relativa all'AVR in uso.

Nota: 1) Se s'inverte la polarità del trasformatore di corrente, si aumenta la tensione del generatore in presenza di carico. Le polarità S1 ed S2 mostrate sugli schemi di cablaggio sono corrette per la rotazione in senso orario del generatore, vista osservando il lato accoppiamento. La rotazione inversa richiede l'inversione di S1 ed S2.

Nota: 2) È fondamentale impostare nello stesso modo tutti i generatori. Il livello esatto dell'abbassamento di tensione è meno critico.

Nota: 3) Un generatore utilizzato come singola unità con un circuito di abbassamento di tensione impostato su un fattore di potenza 0,8 del carico nominale non è in grado di mantenere la regolazione usuale dello 0,5%. Per ripristinare la regolazione per il funzionamento singolo, è possibile collegare un interruttore di corto tra S1 ed S2.

Avviso: L'ESAURIMENTO DEL COMBUSTIBILE di un motore può dar luogo al funzionamento del generatore come motore, danneggiandone gli avvolgimenti. Installare relè di potenza inversa per determinare l'intervento dell'interruttore principale.

Avviso: la PERDITA DI ECCITAZIONE del generatore può determinare sensibili oscillazioni di corrente, danneggiando gli avvolgimenti del generatore. Installare un dispositivo di rilevamento della perdita di eccitazione per determinare l'intervento dell'interruttore principale.

MVR (Manual Voltage Regulator, regolatore di tensione manuale)
Questo accessorio è fornito come sistema di eccitazione di "emergenza", in caso di guasto di un AVR. Alimentata da un'uscita del PMG, l'unità è impostata manualmente ma controlla in modo automatico la corrente di eccitazione, a prescindere dalla frequenza o tensione del generatore.
L'unità è provvista di commutatore "MANUALE", "OFF" e "AUTO".

"MANUALE"

Questa posizione collega il campo dell'eccitazione all'uscita dell'MVR. A questo punto l'uscita del generatore è controllata dall'operatore, mediante regolazione della corrente di eccitazione.

"OFF"

Stacca il campo di eccitazione dall'MVR e dall'AVR normale.

"AUTO"

Collega il campo di eccitazione all'AVR normale e l'uscita del generatore è regolata sulla tensione preimpostata, sotto il controllo dell'AVR.

PFC3 (controllore del fattore di potenza)
Questo accessorio è stato progettato in primo luogo per le applicazioni in cui è necessario il funzionamento in parallelo con la rete.

L'unità non è comprensiva di protezione dalla perdita di tensione di rete o di eccitazione del generatore, pertanto il progettista del sistema deve prevedere una protezione adeguata.

L'unità di controllo elettronica richiede i trasformatori di corrente kVAr e di abbassamento di tensione. Quando è in dotazione con il generatore, gli schemi di cablaggio all'interno dell'ultima di copertina del presente manuale mostrano gli attacchi, inoltre il pieghevole d'istruzioni supplementare contiene i dettagli sulle procedure d'impostazione del controllore del fattore di potenza.

L'unità tiene sotto controllo costante il fattore di potenza della corrente del generatore e regola l'eccitazione per mantenere costante il fattore di potenza.

Questa modalità può essere usata anche per controllare il fattore di potenza della rete se il punto di monitoraggio della corrente viene spostato sui cavi di rete. Per maggiori dettagli, rivolgersi al fornitore.

Se richiesto, l'unità può essere utilizzata anche per controllare i kVAr del generatore. Per maggiori dettagli, rivolgersi al fornitore.

 Copyright 2006

Assistenza

Attenzione: le procedure per la ricerca guasti espongono a determinati rischi che possono causare infortuni e anche la morte. Queste procedure, pertanto, vanno affidate esclusivamente a personale qualificato ad eseguire interventi elettro-meccanici. Prima di iniziare le procedure di assistenza o manutenzione, verificare che i circuiti di avviamento motore siano disattivati. Sezionare eventuali alimentazioni delle scaldiglie anti-condensa.

Stato dell'avvolgimento
Guida ai valori tipici della Resistenza d'isolamento [IR]
Le informazioni seguenti sui valori IR hanno valore generico e costituiscono una guida ai valori IR tipici dei generatori, dal momento della costruzione fino al ricondizionamento.

Macchine nuove
La resistenza d'isolamento del generatore, insieme a molti altri fattori critici, viene misurata durante il processo di fabbricazione del generatore. Il generatore viene trasportato con un imballaggio adatto al metodo di consegna presso la sede dell'assemblatore del gruppo elettrogeno. L'assemblatore deve immagazzinare il generatore in un luogo adatto, al riparo da avverse condizioni ambientali (e non).

Deve essere assicurata la garanzia assoluta che il generatore arrivi alla linea di produzione del gruppo elettrogeno con i valori IR ancora sui livelli controllati in fabbrica pari a oltre 100 megaohm.

Sede dell'assemblatore del gruppo elettrogeno
Il generatore deve essere trasportato e immagazzinato in modo tale da raggiungere l'area di assemblaggio in condizioni pulite e asciutte. Se il generatore è stato immagazzinato in condizioni corrette, il suo valore IR deve essere di 25 megaohm.

Se i valori IR di un generatore nuovo/mai usato scendono al di sotto dei 5 megaohm, è necessario effettuare una procedura di asciugatura mediante uno dei processi descritti in seguito, prima di effettuare la consegna presso il sito del cliente finale. È opportuno indagare sulle condizioni di immagazzinamento del generatore in tale sede.

Generatori in funzione
La casistica indica che un generatore è in grado di funzionare in modo affidabile con un valore IR di soli 1,0 megaohm. Se un generatore relativamente nuovo presenta un valore così basso, deve essere stato sottoposto a condizioni di immagazzinamento o esercizio non corrette.
Qualsiasi riduzione temporanea dei valori IR può essere riportata sui valori previsti seguendo una delle procedure di asciugatura.

Valutazione dello stato dell'avvolgimento

Avviso: durante questa prova l'AVR deve essere scollegato e i conduttori del rilevatore di temperatura della resistenza R.T.D. (Resistance Temperature Detector, PT 100) devono essere messi a terra.

Avviso: gli isolamenti sono stati sottoposti a prova di isolamento ad alta tensione (H.V.) durante la fabbricazione e ulteriori controlli di questo tipo possono deteriorare l'isolamento con conseguente riduzione della durata di funzionamento. Qualora si rendesse necessario ripetere tale prova, essa deve essere eseguita a livelli di tensione ridotti, ovvero

tensione di prova = 0,8 (tensione nominale x 2 + 1000)

Lo stato degli avvolgimenti può essere valutato misurando la resistenza d'isolamento [IR] tra fase-fase e fase-terra.
È necessario effettuare la misurazione dell'isolamento dell'avvolgimento:

- Come parte di un programma di manutenzione periodica
- Dopo periodi prolungati di spegnimento
- Quando si sospettano valori di isolamento bassi, ad esempio se gli avvolgimenti sono umidi.

Fare attenzione quando si trattano avvolgimenti che si sospetta essere eccessivamente umidi o sporchi. La misurazione iniziale della Resistenza d'isolamento [IR] deve essere eseguita utilizzando uno strumento tipo megger a bassa tensione (500 V). Se è ad alimentazione manuale, la manopola inizialmente va girata lentamente per non applicare la tensione di prova completa. Se si sospettano o vengono rilevati immediatamente dei valori bassi, la prova deve continuare solo per il tempo necessario a valutare rapidamente la situazione.

Non effettuare le prove complete con megger (o qualsiasi altro metodo di prova per alta tensione) finché gli avvolgimenti non siano stati asciugati e, se necessario, puliti.

Procedura per la prova dell'isolamento

1. Staccare tutti i componenti elettronici, l'AVR, i dispositivi di protezione elettronica ecc. Collegare a terra i dispositivi di rilevamento temperatura di resistenza RTD (Resistance Temperature Detection) eventualmente installati.
2. Cortocircuitare i diodi sul complessivo dei diodi rotanti. Prestare attenzione a tutti i componenti collegati al sistema in collaudo che potrebbero causare letture false o subire danni a causa della tensione di prova.
3. Eseguire il test d'isolamento in base alle "istruzioni operative" dell'apparecchiatura di prova.
4. Il valore misurato della resistenza d'isolamento per tutti gli avvolgimenti verso terra e tra fase e fase va confrontato con le indicazioni di cui sopra per le varie "fasi di vita" di un generatore. Il valore minimo ammesso è di 1,0 megaohm su un megger da 500 V.

Se il risultato indica bassi valori di isolamento dell'avvolgimento, asciugare l'avvolgimento ricorrendo a uno o più dei metodi seguenti.

Metodi di asciugatura dei generatori

Funzionamento a freddo
Nel caso di un generatore in buono stato, rimasto inutilizzato per un periodo di tempo e in un ambiente umido, può essere sufficiente una procedura elementare. È possibile che la messa in funzione del gruppo elettrogeno senza eccitazione (circuito aperto dei morsetti "K1" e "K2" dell'AVR) per un periodo di circa 10 minuti sia sufficiente ad asciugare le superfici degli avvolgimenti e portare quindi l'IR su valori superiori a 1,0 megaohm, consentendo quindi la messa in servizio dell'unità.

Asciugatura mediante flusso di aria
Rimuovere i coperchi da tutte le aperture per consentire la fuoriuscita dell'aria umida. Durante l'asciugatura, l'aria deve poter circolare liberamente attraverso il generatore, per rimuovere l'umidità.

Dirigere l'aria calda prodotta da due scaldiglie elettriche a ventola di circa 1 – 3 kW nelle prese d'aria del generatore. Verificare che la sorgente di calore si trovi ad almeno 300 mm dagli avvolgimenti, onde evitare di surriscaldare e danneggiare l'isolamento.

Applicare il riscaldamento e registrare i valori d'isolamento a intervalli di trenta minuti. Il processo è completo quando si soddisfano i parametri di cui alla sezione "Curva di asciugatura tipica".

Rimuovere le scaldiglie, reinstallare tutti i coperchi e rimettere in servizio secondo le esigenze.

Se il gruppo non deve essere messo in funzione immediatamente, controllare che le scaldiglie anti-condensa siano collegate e ripetere la prova prima di mettere in servizio.

 Copyright 2006

Metodo del cortocircuito

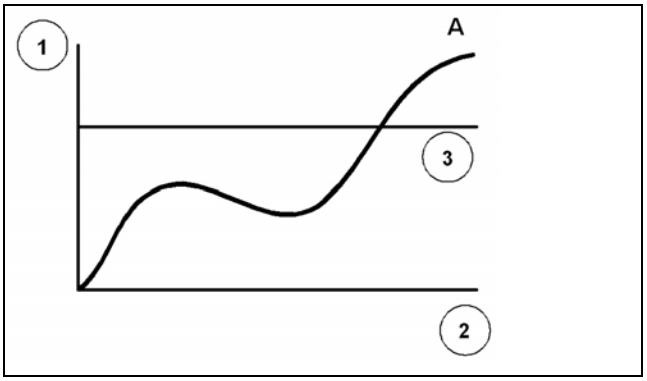
Attenzione: questo processo deve essere affidato esclusivamente a un tecnico competente, esperto di sicurezza dei gruppi elettrogeni del tipo in questione. Verificare che si possa lavorare in tutta sicurezza sul generatore, avviare tutte le procedure di protezione meccaniche ed elettriche relative al gruppo elettrogeno e al sito.

Avviso: il cortocircuito non deve essere applicato con l'AVR collegato al circuito. La corrente in eccesso rispetto a quella nominale del generatore danneggia gli avvolgimenti.

1. Imbullonare un conduttore di cortocircuito con capacità di trasporto di corrente adeguata tra i terminali principali del generatore. Il ponte di cortocircuito di collegamento deve essere in grado di assorbire la corrente di carico totale.
2. Staccare i cavi dai morsetti "X" e "XX" dell'AVR.
3. Collegare un'alimentazione in CC variabile ai cavi di campo "X" (positivo) e "XX" (negativo). L'alimentazione in CC deve essere in grado di fornire corrente fino a 2,0 ampere a 0–24 V.
4. Posizionare un amperometro in CA adatto per misurare la corrente del collegamento di corto.
5. Azzerare la tensione di alimentazione in CC e avviare il gruppo elettrogeno. Aumentare lentamente la tensione CC fino a passare la corrente attraverso l'avvolgimento del campo di eccitazione. All'aumentare della corrente di eccitazione, aumenta anche la corrente dello statore nel collegamento di corto. Questo livello di corrente d'uscita dello statore va controllato e non deve superare l'80% della corrente di uscita nominale del generatore.
6. A scadenze di 30 minuti durante questo esercizio:
   Arrestare i generatori e spegnere l'alimentazione di eccitazione separata, misurare e registrare i valori IR dell'avvolgimento statorico e prendere nota dei risultati. Il grafico risultante va confrontato con il grafico classico. Questa procedura di asciugatura è completa quando si soddisfano i parametri di cui alla sezione "Curva di asciugatura tipica".
7. Dopo aver raggiunto un valore di resistenza d'isolamento accettabile (il valore minimo è di 1,0 megaohm) è possibile rimuovere i conduttori del campo di eccitazione "X" e "XX" e ricollegarli ai rispettivi morsetti sull'AVR.
8. Rimontare il gruppo elettrogeno, rimettere in posizione i coperchi e rimettere in funzione secondo le esigenze.
9. Se il gruppo non deve essere messo in funzione immediatamente, controllare che le scaldiglie anti-condensa siano cariche e ripetere la prova del generatore prima di mettere in servizio.

Curva di asciugatura tipica

A prescindere dal metodo usato per asciugare il generatore, è necessario misurare la resistenza ogni mezz'ora e tracciare una curva come indicato nell'illustrazione seguente.



1) Asse delle Y = resistenza

2) Asse delle X = tempo

3) Limite di 1 megaohm

L'illustrazione mostra la curva tipica per una macchina che ha assorbito una notevole quantità di umidità. La curva indica un aumento temporaneo della resistenza, una caduta e poi una aumento graduale fino a uno stato stabile. Il punto "A", lo stato stabile, deve essere maggiore di 1,0 megaohm (se gli avvolgimenti sono solo leggermente umidi, è possibile che la parte punteggiata della curva non compaia).
In linea di massima, per raggiungere il punto "A" sono necessarie tre ore circa.

Dopo il raggiungimento del punto "A", l'asciugatura deve proseguire per almeno un'ora.

Si noti che con l'aumento della temperatura dell'avvolgimento, può verificarsi una sensibile riduzione dei valori della resistenza d'isolamento. I valori di riferimento per la resistenza d'isolamento, pertanto, possono essere determinati solo con gli avvolgimenti a una temperatura di circa 20°C.

Se il valore dell'IR rimane al di sotto di 1,0 megaohm, anche dopo avere eseguito correttamente le procedure di asciugatura, è necessario eseguire la prova dell'Indice di polarizzazione [PI].

Se non è possibile ottenere un valore minimo di 1,0 megaohm per tutti i componenti, è necessario rinnovare i riavvolgimenti o eseguire la revisione del generatore.

Attenzione: il generatore non può essere rimesso in servizio finché non si ottengono i valori minimi.

Dopo l'asciugatura, controllare nuovamente le resistenze d'isolamento per verificare che siano state ottenuti i valori minimi indicati sopra. Durante la ripetizione della prova, si raccomanda di controllare la resistenza d'isolamento dello statore principale, come segue:
Separare i conduttori del neutro

Collegare a terra le fasi V e W e misurare con il megger la fase U verso terra
Collegare a terra le fasi U e W e misurare con il megger la fase V verso terra
Collegare a terra le fasi U e V e misurare con il megger la fase W verso terra

Avviso: Il generatore non può essere messo in funzione se non si ottiene il valore d'isolamento minimo di 1.0 megaohm.

Filtri dell'aria
Tutti i filtri per la rimozione delle particelle sospese nell'aria, ad esempio polvere, sono offerti come supplemento all'allestimento standard. Gli elementi del filtro non rimuovono l'acqua, quindi non devono essere esposti all'umidità.

La frequenza per la manutenzione dei filtri varia in base alle condizioni ambientali del sito. Per stabilire quando sia necessario procedere alla pulizia, ispezionare regolarmente gli elementi.

Avviso: non caricare i filtri con olio.

Attenzione: la rimozione degli elementi del filtro consente l'accesso ai componenti SOTTO TENSIONE. Rimuovere gli elementi solo quando il generatore è fuori servizio.

Procedura di pulizia dei filtri dell'aria

1. Rimuovere gli elementi del filtro dai telai dei filtri, facendo attenzione a non danneggiarli.
2. Capovolgere il lato sporco dei filtri e scuoterli per eliminare le particelle di sporco.
   Per rimuovere le particelle più ostinate si può utilizzare aria compressa a bassa pressione, da dirigere in senso opposto al flusso, per forzare la fuoriuscita delle particelle.
   Se necessario, utilizzare una spazzola morbida per eliminare ulteriori particelle residue.
3. Pulire le guarnizioni di tenuta e l'area circostante.
4. Ispezionare visivamente lo stato degli elementi del filtro e delle guarnizioni di tenuta; effettuare le eventuali sostituzioni.
5. Verificare che gli elementi del filtro siano asciutti prima di rimetterli in servizio.
6. Riposizionare con cura gli elementi del filtro.

Copyright 2006

Manutenzione

Attenzione: prima di procedere a interventi di smontaggio o montaggio, verificare che il gruppo elettrogeno sia bloccato meccanicamente, sezionato e fuori tensione.

Scaldiglie anti-condensa

Attenzione: sezionare e isolare l'alimentazione elettrica diretta alle scaldiglie prima di qualsiasi intervento in prossimità delle scaldiglie stesse.

Se le scaldiglie anti-condensa sono difettose sostituirle. L'accesso è possibile tramite le prese dell'aria sul lato opposto accoppiamento.

Rimozione del PMG (generatore a magnete permanente)

1. Rimuovere il coperchio di accesso (5).
2. Staccare il connettore elettrico multi-pin.
3. Rimuovere i quattro bulloni che fissano i supporti dello statore.
4. Con dei colpetti leggeri, estrarre lo statore (3) dall'aggiustaggio e rimuoverlo.
5. Nota: il rotore magnetico, molto potente, attrae il nucleo dello statore; è necessario, pertanto, fare attenzione per evitare contatti che potrebbero danneggiare l'avvolgimento.
6. Rimuovere il bullone di fissaggio del rotore di eccitazione (6) e riporlo in un luogo sicuro. Estrarre con decisione il complessivo del rotore (4) dalla sede.

Nota: tenere il rotore pulito ed evitare il contatto con particelle o polveri di metallo.

Nota: non smontare il complessivo del rotore.

Rimontaggio

Il rimontaggio va eseguito in ordine inverso rispetto allo smontaggio.

- Accertare che il complessivo del magnete del rotore sia privo di particelle o sfridi di metallo.
- Fare attenzione per evitare che la forte attrazione magnetica danneggi l'avvolgimento quando si rimonta il complessivo dello statore.

Rimozione dei cuscinetti

Avviso: durante il sollevamento dei generatori monocuscinetto, fare attenzione a mantenere il telaio del generatore in posizione orizzontale. Il rotore può spostarsi all'interno del telaio e, se non viene sollevato correttamente, può scivolare. Un sollevamento scorretto espone il personale al rischio di gravi infortuni.

Avviso: posizionare sempre il rotore principale in modo che alla base vi sia tutta una espansione polare.

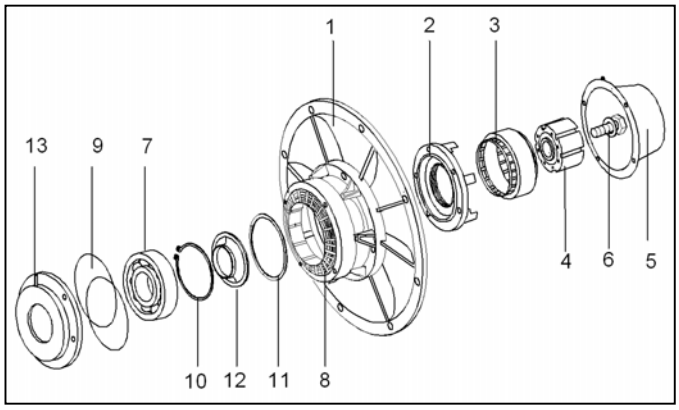
Nota: la rimozione dei cuscinetti può essere eseguita sia dopo aver rimosso il complessivo del rotore, sia, più semplicemente, asportando gli scudi.

Nota: in fase di rimozione, aver cura di annotare la posizione di tutti i componenti per poterli rimontare correttamente.

Rimozione del cuscinetto lato opposto accoppiamento

Nota: questa procedura presume che vi sia spazio sufficiente per eseguire l'intervento; in caso contrario diventa necessario rimuovere il generatore dal gruppo elettrogeno. Tutti i generatori cui fa riferimento il presente manuale sono provvisti di cuscinetti rilubrificabili.

1. Rimuovere il PMG.
2. Smontare e rimuovere i condotti d'ingrassaggio del cuscinetto.
3. Estrarre quattro bulloni dal cappello del cuscinetto (2). Eliminare la rondella ondulata (11).
4. Rimuovere il cappello del cuscinetto e i quattro bulloni dallo scudo, tenendo ferma la cartuccia del cuscinetto (13).
5. Estrarre otto bulloni dallo scudo (1).
6. Sostenere lo scudo con un paranco, inserire due bulloni estrattori M10 (sulla linea centrale orizzontale dello scudo) per estrarre lo scudo dall'aggiustaggio. Avvitare i bulloni finché lo scudo non si libera dall'aggiustaggio, abbassare tutto il complessivo finché il rotore principale non poggia nel foro dello statore. Continuando a sostenere lo scudo sul lato opposto accoppiamento, colpire lievemente lo scudo per allontanarlo dalla cartuccia del cuscinetto lato opposto accoppiamento (facendo attenzione per evitare che lo statore di eccitazione non ostruisca gli avvolgimenti rotorici di eccitazione) e rimuoverlo.
7. Sollevare lo scudo (1) e riporlo da parte.
8. Utilizzare un utensile di estrazione cuscinetti per rimuovere ed eliminare l'anello rompi-grasso (12).
9. Utilizzare delle pinze apposite per rimuovere ed eliminare l'anello di arresto (10)
10. Utilizzare l'estrattore per rimuovere il cuscinetto (7) tirandone la cartuccia (13).



Rimozione del cuscinetto lato accoppiamento

Nota: per accedere al cuscinetto lato accoppiamento è necessario rimuovere il generatore dal gruppo elettrogeno ed asportare i dispositivi di accoppiamento.

Seguire la stessa procedura applicata per il tipo monocuscinetto.

Rimozione del rotore principale

Questa procedura è simile per i generatori a uno e due cuscinetti e presume che il generatore sia stato rimosso dal gruppo elettrogeno.

Nota: posizionare il rotore in modo che al punto morto inferiore vi sia una intera espansione polare.

1. Rimuovere il PMG.
2. Rimuovere i cuscinetti. Non reinstallare mai sul rotore i cuscinetti usati.
3. Rimuovere tutti i coperchi di accesso e il coperchio della morsettiera.
4. Individuare i conduttori isolati X e XX del campo di eccitazione e staccarli.
5. Per estrarre il rotore dallo statore, il primo deve essere sostenuto da una fune presso il lato accoppiamento e fatto fuoriuscire dal nucleo dello statore finché metà del rotore principale non sporge dallo statore. A questo punto si può slacciare l'imbracatura senza rischi.
6. Fissare saldamente un'imbracatura a fune attorno al nucleo del rotore e, sostenendone il lato opposto accoppiamento, estrarlo dallo statore.

Copyright 2006

Avviso: l'imbracatura può non essere al centro di gravità del rotore, ma è fondamentale guidare le estremità del rotore. Il peso complessivo del rotore, indicato nella tabella seguente, deve essere sostenuto dalla gru e dall'imbracatura. Se il nucleo del rotore cade per più di qualche millimetro in questo punto, entrerà in contatto con gli avvolgimenti statorici che potranno subire danni.

Il rimontaggio va eseguito in ordine inverso rispetto allo smontaggio

Nota: prima di procedere al montaggio di un rotore monocuscinetto nella sede dello statore, controllare che i dischi di accoppiamento non siano danneggiati né spaccati e che non mostrino altri segni di usura. Controllare, inoltre, che i fori nei dischi per le viti di fissaggio accoppiamento non si siano allargati.

- I componenti danneggiati devono essere sostituiti.
- Quando si reinstallano i dischi di accoppiamento, consultare le impostazioni di coppia a tergo del presente manuale.
- Per informazioni sulla coppia del disco e i bulloni del volano, consultare il manuale del motore.

Reinstallazione dei cuscinetti

Avviso: quando si rimuovono e rimontano i cuscinetti, l'aria circostante il generatore deve essere quanto più pulita possibile. La contaminazione è la causa principale di guasto dei cuscinetti.

Materiali e attrezzi necessari

- Solvente di pulizia adatto
- Guanti di protezione sottili
- Panno per la pulizia che non lascia pelucchi
- Riscaldatore a induzione.

Preparazione

Avviso: prima di installare il cuscinetto, verificare che le sue superfici di contatto non mostrino segni di usura o corrosione.

Avviso: non riutilizzare mai cuscinetti, anelli rompi-grasso, rondelle ondulate od O-ring usati.

Avviso: per trasmettere il carico durante il montaggio, adoperare esclusivamente la pista esterna (non utilizzare MAI quella interna).

1. Le cartucce e i cappelli dei cuscinetti devono essere lavati a fondo con solvente pulito e ispezionati per rilevare eventuali segni di usura o danni prima del rimontaggio. I componenti danneggiati vanno sostituiti prima di reinstallare il cuscinetto.
2. Nota: indossare sempre dei guanti quando si maneggiano cuscinetti, grasso e solvente.
3. Pulire la superficie del complessivo con un solvente detergente versato su un panno che non lascia pelucchi.
4. Strofinare sino a pulire: cartuccia del cuscinetto, rondella ondulata, cappello del cuscinetto, anello rompi-grasso, tutti i condotti di reingrassaggio e gli attacchi (interni ed esterni). Dopo la pulizia, ispezionare visivamente tutti i componenti per verificare che non siano contaminati.
5. Collocare tutti i componenti sulla superficie pulita del complessivo.
6. Avviso: non utilizzare aria compressa per eliminare il fluido in eccesso.
7. Pulire a fondo la superficie esterna dell'ugello della siringa d'ingrassaggio con un panno che non lascia pelucchi.

Preparazione dei cuscinetti

8. Rimuovere il cuscinetto dall'imballaggio.
9. Eliminare l'olio conservante dalla superficie degli anelli esterni e interni utilizzando esclusivamente un panno che non lascia pelucchi.
10. Mettere il cuscinetto sulla superficie pulita del complessivo, con la marcatura d'identificazione del cuscinetto rivolta in basso.
11. Applicare sulla superficie superiore del cuscinetto (sul lato opposto a quello dove si trova la marcatura d'identificazione) metà della quantità di grasso per cuscinetti specificata.
12. Far penetrare nel cuscinetto il grasso applicato, in particolare nelle sfere/gole (utilizzare guanti protettivi).

Cartuccia del cuscinetto

Nota: le quantità di grasso sono indicate a tergo del presente manuale.

13. Applicare sulla superficie posteriore della sede del cuscinetto la quantità di grasso per cartucce specificata.
14. Applicare una piccola quantità di grasso sulla superficie di tenuta scanalata della cartuccia.
15. Applicare lubrificante anti-attrito (MP14002–Klüber Altemp Q NB 50) sulla circonferenza della sede del cuscinetto. Applicare la pasta in uno strato uniforme e sottile, aiutandosi con un panno che non lascia pelucchi (SENZA strofinare. Utilizzare guanti protettivi puliti).
16. Lato opposto accoppiamento: inserire dei nuovi O-ring nelle apposite scanalature nella circonferenza della sede del cuscinetto.

Montaggio del cuscinetto nella cartuccia

17. Riscaldare la cartuccia del cuscinetto a 25 °C oltre la temperatura ambiente, utilizzando un riscaldatore a induzione (non superare i 100 °C).
18. Con la superficie ingrassata del cuscinetto rivolta verso il foro della cartuccia, collocare il cuscinetto in sede. Controllare che la pista esterna del cuscinetto entri in contatto con la spalla di localizzazione.

Montaggio del cuscinetto sull'albero

19. Riscaldare il complessivo cuscinetto-cartuccia a 80 °C sopra la temperatura ambiente, utilizzando un riscaldatore a induzione (adoperare il riscaldatore a induzione poiché non è adatta alcuna altra fonte di calore).
20. Fare scivolare il complessivo cuscinetto-cartuccia sopra l'albero, spingendolo saldamente contro la spalla di alloggiamento del cuscinetto.
21. Ruotare il complessivo (compresa la pista interna) di 45° in una qualsiasi direzione, per ottenere l'allineamento corretto. Il cuscinetto deve essere tenuto saldamente in posizione finché non è sufficientemente freddo da posizionarsi da sé.

Nota: prima di montare la staffa, assicurarsi che la cartuccia sia a temperatura ambiente.

Cappello e anello rompi-grasso del cuscinetto

22. Applicare sulla superficie interna del cappello del cuscinetto la quantità di grasso per cappelli specificata.
23. Riempire di grasso il foro di scarico del grasso.
24. Applicare una piccola quantità di grasso sulla superficie di tenuta scanalata del cappello.
25. Installare l'anello di arresto (solo cuscinetto singolo).
26. Riscaldare l'anello rompi-grasso a 120 °C e posizionare sull'albero fino alla pista interna del cuscinetto. Tenere saldamente in posizione fino a posizionarlo.
27. Collocare la rondella ondulata nell'anello esterno e installare quest'ultimo sulla cartuccia del cuscinetto.

Condotto di reingrassaggio

28. Riempire di grasso il beccuccio d'ingrassaggio e il condotto.
29. Installare il condotto sulla macchina.

 Copyright 2006

Rimessa in servizio

Dopo avere corretto eventuali guasti rilevati, rimuovere tutti gli attacchi di prova e ricollegare tutti i conduttori di sistema.

30. Reinstallare tutti i coperchi della morsettiera e coperchi di accesso e ricollegare l'alimentazione del riscaldatore.
31. Eseguire i controlli preliminari al funzionamento.
32. Riavviare il gruppo e regolare il potenziometro VOLTS sull'AVR girando lentamente in senso orario fino a ottenere la tensione nominale.

Attenzione: se non si reinstallano tutti i ripari, i coperchi di accesso e i coperchi della morsettiera ci si espone al rischio di infortuni o morte.

Manutenzione dei cuscinetti

Reingrassaggio

Verificare che grasso, siringa d'ingrassaggio, ugello della siringa e beccuccio di reingrassaggio siano privi di materiali abrasivi e di altri contaminanti.

Se il generatore è in funzione, applicare la quantità di grasso specificata tramite il beccuccio d'ingrassaggio, vedere la tabella successiva. Dopo aver applicato il grasso, tenere in funzione in generatore per almeno 10 minuti.

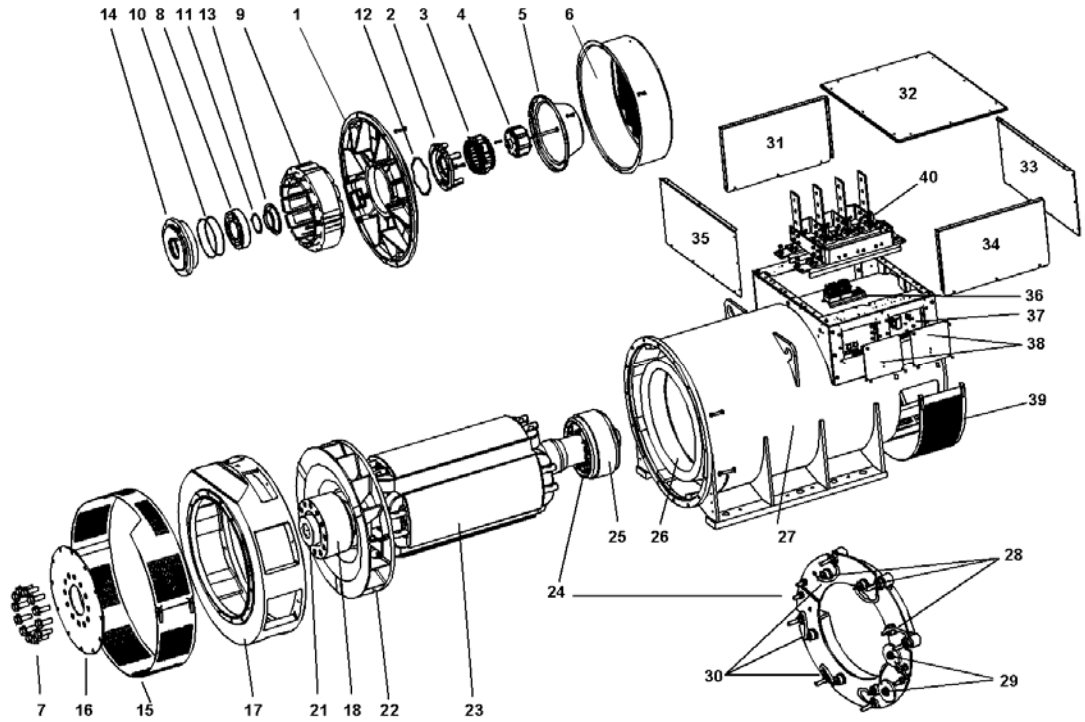
Se il generatore non è in funzione, applicare il grasso secondo le istruzioni precedenti, quindi avviarlo e lasciarlo in funzione per almeno 10 minuti, in modo che il grasso in eccesso venga scaricato dal complessivo del cuscinetto.

Il grasso di scarico può accumularsi all'interno del coperchio del PMG. Non appena se ne ha l'opportunità, quando il generatore è fermo, rimuovere il coperchio del PMG e pulire l'eventuale accumulo di grasso di scarico.

Attenzione: non rimuovere il coperchio del PMG se il generatore è in funzione.

Identificazione dei componenti

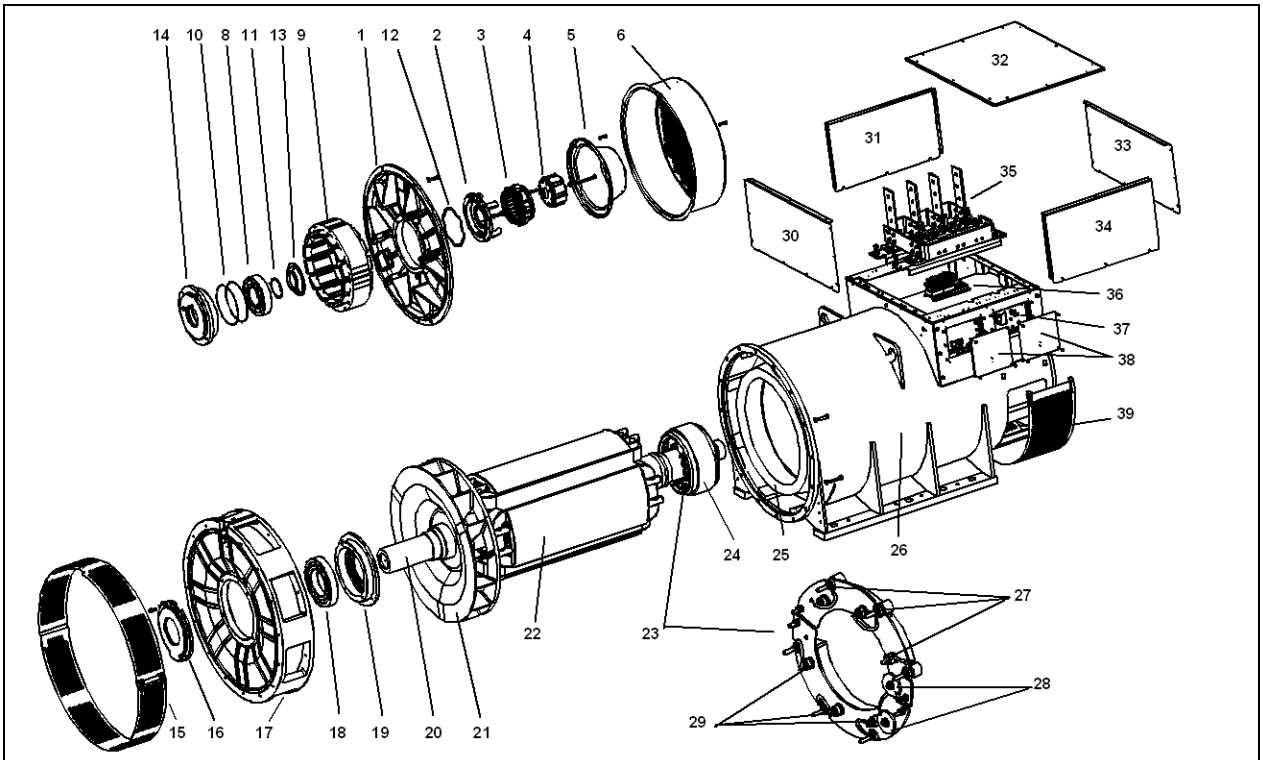
Generatore monocuscinetto



N. articolo	Ricambi	N. articolo	Ricambi	Non fornito come pezzo singolo
1	Scudo NDE	23	Rotore	Include:
2	Cappello del cuscinetto NDE	2		Cappello del cuscinetto
3	Statore del PMG	8		Kit cuscinetti
4	Rotore del PMG	14		Cartuccia cuscinetto
5	Coperchio del PMG	18		Mozzo dell'albero
6	Coperchio della presa aria posteriore (se presente)	21		Albero
7	Bulloni per dischi	22		Ventilatore
9	Statore eccitazione principale	24		Complessivo raddrizzatore
14	Cartuccia cuscinetto NDE	25		Rotore dell'eccitatrice
15	Coperchio NDE	27	Telaio principale	Include:
16	Disco di accoppiamento	26		Statore avvolto
17	Adattatore DE	24	Raddrizzatore rotante	Contenuto del kit:
31	Pannello laterale morsettiera	28		3 diodi diretti
32	Coperchio morsettiera	29		2 varistori
33	Pannello di estremità morsettiera	30		3 diodi inversi
34	Pannello laterale morsettiera	Kit	Cuscinetto NDE	Contenuto del kit:
35	Pannello di estremità morsettiera DE	8		Cuscinetto
36	Trasformatore d'isolamento	10		2 O-ring per cuscinetto
37	AVR e disposizioni di fissaggio	11		Fermaglio d'arresto
38	Coperchio di accesso AVR	12		Rondella ondulata
39	Coperchio NDE	13		Anello rompi-grasso
40	Morsetti principali			

Copyright 2006

Generatore a due cuscinetti



.

N. articolo	Ricambi	N. articolo	Ricambi	Non fornito come pezzo singolo
1	Scudo NDE	22	Rotore	Include:
2	Cappello del cuscinetto NDE	16 & 2		Anello esterno DE ed NDE
3	Statore del PMG	18 & 8		Anello esterno DE ed NDE
4	Rotore del PMG	14 & 19		Kit cuscinetto DE ed NDE
5	Coperchio del PMG	20		Albero
6	Coperchio della presa aria posteriore (se presente)	21		Ventilatore
9	Statore eccitazione principale	30		Complessivo raddrizzatore
14	Cartuccia cuscinetto NDE	24		Rotore dell'eccitatrice
15	Coperchio NDE	26	Telaio principale	Include:
16	Disco di accoppiamento	25		Statore avvolto
17	Adattatore DE	23	Raddrizzatore rotante	Contenuto del kit:
30	Pannello di estremità morsettiera DE	27		3 diodi diretti
31	Pannello laterale morsettiera	28		2 varistori
32	Coperchio morsettiera	29		3 diodi inversi
33	Pannello di estremità morsettiera NDE	8	Cuscinetto NDE	Contenuto del kit:
34	Pannello laterale morsettiera	10		Cuscinetto
35	Morsetti principali			2 O-ring per cuscinetto
36	Trasformatore d'isolamento	12		Rondella ondulata
37	AVR e disposizioni di fissaggio	13		Anello rompi-grasso
38	Coperchio di accesso AVR	18	Cuscinetto DE	Contenuto del kit:
39	Coperchio NDE			Cuscinetto
				2 O-ring per cuscinetto
				Anello rompi-grasso

Ricambi e servizio post-vendita

Ricambi suggeriti
Si suggerisce di adoperare ricambi originali, reperibili presso uno dei punti vendita ufficiali; i ricambi sono forniti in comode confezioni che ne consentono una facile identificazione. I ricambi originali recano il logo STAMFORD.

I ricambi consigliati per l'assistenza e la manutenzione sono indicati nella sezione "Dati" del presente manuale. Per applicazioni di primaria importanza si raccomanda di prevedere, insieme al generatore, un'opportuna serie di ricambi per eventuali riparazioni.

Quando si ordinano dei componenti, indicare il numero di serie o il numero e il tipo di identificazione della macchina, insieme alla descrizione del componente. Il numero di serie della macchina è indicato sulla "targhetta del generatore".

Se quest'ultima manca, cercare altre indicazioni: il numero di serie esclusivo di ogni generatore è stampigliato nell'area superiore della flangia di accoppiamento. Ogni generatore, inoltre, è provvisto di due etichette adesive rettangolari, apposte all'interno della morsettiera, e recanti ognuna il numero d'identificazione esclusivo del generatore. Un'etichetta è stata fissata all'interno della lamiera della morsettiera e l'altra sul telaio principale del generatore.

Ordini e richieste di componenti vanno indirizzati a:

STAMFORD Parts Department,
Barnack Road,
Stamford,
Lincolnshire
PE9 2NB
Regno Unito

Telefono (Regno Unito): +44 (0) 1780 484000
Fax (Regno Unito): +44 (0) 1780 766074

Servizio di assistenza post-vendita
I tecnici addetti all'assistenza sono disponibili per offrire consulenza e supporto e svolgere interventi di manutenzione e riparazione tramite Stamford e le sue sussidiarie. Presso la sede di Stamford è disponibile inoltre un centro di assistenza e riparazioni.

Telefono (Regno Unito): +44 (0) 1780 484732
Fax (Regno Unito): +44 (0) 1780 484104

Grasso Kluber Asonic GHY72
Tutte le prove e previsioni di durata dei cuscinetti sono basate sull'impiego di grasso Kluber Asonic GHY 72. Si raccomanda di utilizzare questo grasso all'olio estere/poliurea o un grasso alternativo di analoghe caratteristiche. Le caratteristiche specifiche del grasso sono disponibili su richiesta.
La Kluber dispone di una rete di distribuzione mondiale; per informazioni sul distributore più vicino, rivolgersi al produttore. In alternativa, è possibile acquistare il prodotto direttamente presso il nostro reparto ricambi in pratiche confezioni e ad un prezzo vantaggioso. Stamford offre anche un comodo dispenser per il grasso.

Copyright 2006

Dati tecnici

Requisiti del flusso d'aria – 4 poli e 6 poli (ingresso/uscita)

Frequenza	50 Hz		60 Hz		(ingresso – uscita)
Velocità	1500 giri/min	1000 giri/min	1800 giri/min	1200r giri/min	Calo di pressione
Tutte le parti interne	2,69 m³/sec	1,79 m³/sec	3,45 m³/sec	2,3 m³/sec	Colonna d'acqua 6 mm
	5700 cfm	3793 cfm	7200 cfm	4874 cfm	(0,25")

Le portate di ingresso/uscita dell'aria devono essere adeguate al flusso di aria indicato nella tabella, con cali di pressione supplementari minori o uguali a quelli indicati:

Resistenze degli avvolgimenti

Ohm	Statore principale Avvolg. 312	Rotore principale	Statore eccitatrice	Rotore eccitatrice	Statore PM
P734A	0,0016	1,67	17,5	0,048	2,6
P734B	0,0016	1,67	17,5	0,048	2,6
P734C	0,00126	1,85	17,5	0,048	2,6
P347D	0,00114	1,98	17,5	0,048	2,6
P734E	0,00093	2,17	17,5	0,048	2,6
P734F	0,00076	2,31	17,5	0,048	2,6
P734G	0,0008	2,42	16	0,043	2,6
P736B	0,0027	2,33	17	0,1	5,6
P736D	0,0018	2,83	17	0,1	5,6
P736F	0,0014	3,25	20	0,14	5,6

La resistenza dello statore del PMG misurata tra P2, P3, P4 deve essere compresa tra +/–10%

Resistenze dell'avvolgimento dello statore principale

Ohm	Avvolg. 312	Avvolg. 07	Avvolg. 13	Avvolg. 26	Avvolg. 28
P734A	0,0016	0,0026	0,0013	0,0048	0,0031
P734B	0,0016	0,0026	0,0013	0,0048	0,0031
P734C	0,00126	0,002	0,0009	0,0034	0,0027
P347D	0,00114	0,002	0,0009	0,0031	0,0019
P734E	0,00093	0,0015	non disponibile	0,003	0,002
P734F	0,00076	0,0011	0,0005	0,0022	10,16
P734G	0,0008	0,0011	non disponibile	0,0022	non disponibile
P736B	0,0027	0,0042	non disponibile	non disponibile	non disponibile
P736D	0,0018	0,0032	non disponibile	non disponibile	non disponibile
P736F	0,0014	0,002	non disponibile	non disponibile	non disponibile

Impostazione coppia dei dischi di accoppiamento

Telaio	N. dischi	Spessore singolo disco	Spessore totale	Coppia di serraggio
P7	6	1,2	7,2	84 kgm
				822 Nm

Momenti flettenti

Per la progettazione del gruppo, prevedere un momento flettente tra il coprivolano motore e l'interfaccia della campana generatore non superiore a 275 kgm.

Cavi di uscita cliente

Pulire le superfici rivestite con un agente sgrassante, poi levigarle leggermente per eliminare eventuale ossidazione. Non graffiare la superficie. I cavi di uscita devono essere collegati ai morsetti usando bulloni in acciaio tipo 8,8 e i componenti anti-vibrazioni correlati. La tabella è da utilizzarsi come guida.

Telaio	Dimensione foro	Dimensione bullone	Coppia Nm
P7	17	16	90

Connessioni interne del generatore

Le impostazioni della coppia per tutte le connessioni all'interno del generatore, collegamenti, trasformatori di corrente, accessori, cavi, ecc., sono di 45 Nm.

Dettagli sulla rilubrificazione dei cuscinetti rilubrificabili				
Telaio P7	Posizione cuscinetto	Quantità di grasso		Periodo di lubrificazione
		cm^3	Grammi	
A, B, C, D, E	Lato opposto accoppiamento	85	75	4000–4500 h
A, B, C, D, E	Lato accoppiamento	100	89	4000–4500 h
F, G	Lato opposto accoppiamento	85	75	4000–4500 h
F, G	Lato accoppiamento	136	121	4000–4500 h

Riempimento iniziale per cuscinetti rilubrificabili							
Telaio P7	Posizione cuscinetto	cuscinetto		cartuccia		cappello	
		cm^3	gms	cm^3	gms	cm^3	gms
A, B, C, D, E	Lato opposto accoppiamento	174	154	87	77	87	77
A, B, C, D, E	Lato accoppiamento	208	185	104	92	104	92
F, G	Lato opposto accoppiamento	174	154	87	77	87	77
F, G	Lato accoppiamento	272	242	136	121	136	121

Copyright 2006

Peso del generatore

Kgm	Statore principale		Rotore principale		Generatore completo	
Nessun cuscinetto	1B	2B	1B	2B	1B	2B
P734A	1306	1307	1131	1077	2760	2710
P734B	1306	1307	1131	1077	2760	2710
P734C	1445	1445	1257	1195	3018	2967
P347D	1619	1619	1383	1321	3318	3267
P734E	1747	1747	1494	1432	3556	3506
P734F	1908	1908	1609	1565	3840	3807
P734G	2015	2015	1697	1654	4054	4022
P73**6**B	1106	1106	1260	1197	2680	2830
P73**6**D	1368	1368	1548	1486	3233	3182
P73**6**F	1590	1590	1813	1769	3710	3677

Ricambi suggeriti

Gruppo diodi	RSK6001 (3 diodi inversi e 3 diodi diretti con limitatori di sovratensione)
AVR MX321	E000–23212/1P
AVR MX341	E000–23412/1P
Grasso Kluber	45–0281

Numeri di kit cuscinetti a tenuta stagna			
cuscinetti	**posizione**	**parti interne**	**Numero kit.**
Monocuscinetto	Cuscinetti lato opposto accoppiamento	A–E	45 – 0418
Due cuscinetti	Cuscinetti lato opposto accoppiamento	A–E	45 – 0419
Due cuscinetti	Cuscinetti lato accoppiamento	A–E	45 – 0420

Numeri di kit cuscinetti rilubrificabili			
cuscinetti	**posizione**	**parti interne**	**Numero kit.**
Monocuscinetto	Cuscinetti lato opposto accoppiamento	A–G	45 – 0421
Due cuscinetti	Cuscinetti lato opposto accoppiamento	A–E	45 – 0422
Due cuscinetti	Cuscinetti lato accoppiamento	A–E	45 – 0423
Due cuscinetti	Cuscinetti lato opposto accoppiamento	F e G	45 – 0424
Due cuscinetti	Cuscinetti lato accoppiamento	F e G	45 – 0425

Copyright 2006

GARANZIA DEL GENERATORE IN CA

Periodo di garanzia
Il periodo di garanzia dei generatori in CA è pari a diciotto (18) mesi calcolati a partire dalla data in cui è stata notificata la disponibilità della merce per la consegna, oppure a dodici (12) mesi calcolati a partire dalla data della prima messa in esercizio (prevale il periodo più breve).

Difetti dopo la consegna
La società produttrice procederà alla riparazione oppure, a sua sola discrezione, alla sostituzione in caso di guasti dei prodotti che compaiano durante il periodo di garanzia, in condizioni di corretto utilizzo. La riparazione o sostituzione saranno effettuate solo se, in seguito ad esame effettuato dalla società produttrice, si rileverà che il guasto è dovuto a difetto di materiali o fabbricazione. Il componente difettoso deve essere reso tempestivamente, franco di porto, in fabbrica, a una filiale o, ove opportuno, al concessionario che ha fornito il prodotto. Per facilitare l'identificazione, tutti i numeri e i segni identificativi devono essere intatti.

La restituzione al cliente dei componenti riparati o sostituiti in garanzia è a carico della società produttrice (per i clienti residenti fuori dal Regno Unito la spedizione avviene via mare).

La società produttrice declina qualsiasi responsabilità delle spese sostenute per rimuovere o sostituire i componenti resi a scopo d'ispezione o per installare i ricambi forniti dalla stessa.

Non si assume alcuna responsabilità per difetti di materiali non installati secondo le istruzioni indicate dalla società produttrice, illustrate in dettaglio nel "Manuale d'installazione, assistenza e manutenzione" e nel manuale "Istruzioni d'installazione".

Si respinge qualsiasi responsabilità per difetti relativi a prodotti utilizzati o immagazzinati in modo improprio o che siano stati riparati, regolati o alterati da soggetti diversi dalla società produttrice o dai suoi agenti autorizzati.

Si respinge qualsiasi responsabilità per prodotti di seconda mano, articoli e/o prodotti proprietari non di nostra fabbricazione anche se forniti dalla società produttrice; detti articoli e prodotti possono essere coperti dalla (eventuale) garanzia concessa dai relativi fabbricanti.

Tutti i reclami devono recare i dettagli completi del difetto indicato, la descrizione del prodotto, il numero di serie, la data di acquisto e il nome e l'indirizzo del fornitore (riportato sulla targhetta d'identificazione del produttore). Per i ricambi, i reclami devono citare l'ordine in riferimento al quale si sono forniti i prodotti.

Per qualsiasi reclamo, il giudizio della società produttrice è definitivo e inappellabile e il ricorrente è vincolato alla decisione della società produttrice per qualsiasi difetto e per la permuta di uno o più componenti.

La responsabilità della società produttrice si limita esclusivamente alla riparazione o sostituzione di cui sopra e, in ogni caso, fino a un limite di spesa non superiore al prezzo corrente di listino delle parti difettose.

In conformità della presente clausola, la responsabilità della società produttrice deve intendersi in luogo di qualsiasi garanzia o condizione di legge inerente la qualità o idoneità dei prodotti. Fatto salvo quanto esplicitamente indicato nella presente clausola, la società produttrice declina ogni responsabilità contrattuale, civile o di altro genere in relazione a qualsiasi difetto nei prodotti forniti o per qualsiasi infortunio, danno, o perdita derivante da detti difetti o conseguenti a qualsiasi intervento ad essi connesso.

Estensioni del periodo di garanzia
Le estensioni al periodo di garanzia possono essere acquistate in conformità ai termini e alle condizioni supplementari relativi alla specifica applicazione. Presentare richiesta a Warranty Department, nel Regno Unito.

NUMERO DI SERIE DELLA MACCHINA……

Copyright 2006

Smaltimento al termine della vita utile del prodotto

Le aziende specializzate nel riutilizzo dei materiali provenienti dai rifiuti possono eseguire il riciclaggio delle parti in ferro, acciaio e rame del generatore.

Materiale riciclabile
Separare meccanicamente i materiali di base, il ferro, il rame e l'acciaio, rimuovendo la vernice, la resina poliestere e il nastro isolante e/o i residui di materie plastiche da tutti i componenti. Smaltire opportunamente tale "materiale di rifiuto".

A questo punto il ferro, l'acciaio e il rame possono essere riciclati.

Elementi che richiedono un trattamento specialistico
Rimuovere cavi elettrici, accessori elettronici e materie plastiche dal generatore. Questi componenti necessitano di un trattamento speciale per la rimozione delle parti di scarto dai materiali riciclabili.

Invio dei materiali per il riciclaggio

Materiale di rifiuto
Smaltire i materiali di rifiuto relativi ai due processi riportati sopra rivolgendosi ad un'azienda specializzata.

STAMFORD

BARNACK ROAD, STAMFORD
LINCOLNSHIRE, PE9 2NB INGHILTERRA
Tel: +44 (0) 1780 484 000
Fax: +44 (0) 1780 484 100
www.cumminsgeneratortechnologies.com

“STAMFORD” è un marchio registrato.

 Copyright 2006